OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	サプライチェーンマネジメントによる製品環境負荷低減を行う事業者の対応行動分析に関する研究
Author(s)	上田, 泰史
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/630
DOI	
Rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA
http://ir.library.osaka-u.ac.jp/dspace/

Osaka University

サプライチェーンマネジメントによる製品環境負荷低減を行う事業者の対応行動分析に関する研究

2009 年

上　田　泰　史

サプライチェーンマネジメトによる製品環境負荷低減を行う
事業者の対応行動分析に関する研究

論 文 目 次

第１章　序論

１．１　研究の背景と目的 ---------- 1
１．２　欧州と我が国のグリーン調達概念の違いと SCM としての背景 ---------- 2
１．３　「グリーン購入」と「グリーン調達 」の違いの定義 ---------- 2
１．４　環境マネジメントにおけるグリーン調達の位置付け ---------- 3
１．５　本論文の構成と各章の繋がり ---------- 4
１．６　先行研究について ---------- 6
１．７　SCM の環境要求管理項目の３要素 ---------- 7
１．８　二次サプライヤーへのグリーン SCM 展開の必要性 ---------- 7
１．９　グローバル範囲でのグリーン SCM のレベル評価 ---------- 9
１．１０　原材料調達のグリーン SCM のあり方 ---------- 9
１．１１　企業を取巻くグリーンウェーブ---------- 11

第２章　グリーン調達要求事項に見る SCM の発展と課題

２．１　緒言 ---------- 13
２．２　環境リスク管理としての化学物質管理 ---------- 14
２．３　環境経営に展開する環境マネジメントシステム---------- 14
２．４　グリーン調達の要求事項に見る課題 ---------- 15
２．５　化学物質の含有情報把握が中心のグリーン調達要求事項 ---------- 17
２．６　エアコン製造会社の環境方針からグリーン調達への展開事例 ---------- 19
２．７　エアコン製造会社のグリーン調達要求事項 ---------- 21
２．７．１　環境負荷の小さい製品作りにおける課題 ---------- 21
２．７．２　グリーン調達要求事項の考え方 ---------- 22
２．７．３　「グリーン調達」の評価方法 ---------- 23
２．８　環境マネジメントシステムのツールとしてのグリーン調達率の活用 ---- 26
２．９　環境先進の電子電機機器製造会社のグリーンパートナー認定制度 ------- 27
２．１０　グリーン調達の目的の２面性 ---------- 29
２．１１　グリーン調達と環境マネジメントシステムの With-Without 評価 ------- 30
２．１２　環境対応評価とその他のサプライヤー評価指標結果との関係 ---------- 31
２．１３　本章の要約 ---------- 34

第３章　産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴比較

３．１　緒言 ---------- 36
３．２　研究の方法 ---------- 36
３．２．１　産業別事業者選定の考え方 ---------- 36
３．２．２　電子精密事業者のグリーン調達要求の考え方 ---------- 37
３．２．２．１　グリーン調達の基盤作りの要求内容 ---------- 37
３．２．２．２　環境法対応 ---------- 37
３．２．２．３　化学物質の実質的管理 ---------- 37
３．２．２．４　CO2 削減 ---------- 37
３．２．２．５　環境負荷データ要求---------- 38
３．２．２．６　環境配慮設計について---------- 38
３．２．２．７　グリーン調達の要求レベルの定性的評価 ---------- 38
３．２．３　電子精密事業者の要求事項と他産業別比較 ---------- 39
３．３　サプライヤーと事業者のグリーン調達関係 ---------- 40
３．４　結果 ---------- 41
３．４．１　グリーン調達の基盤作り---------- 41
３．４．１．１　環境マネジメントシステム（EMS）構築 ---------- 41
３．４．１．２　化学物質管理システム構築 ---------- 42
３．４．１．３　サプライヤー自身のグリーン調達実施 ---------- 42
３．４．２　環境法規制 ---------- 42
３．４．３　化学物質の実質的管理レベル ---------- 42
３．４．３．１　禁止化学物質の非含有保証 ---------- 42
３．４．３．２　製造工程での塩素系有機洗浄剤の使用禁止---------- 42
３．４．５　CO2 削減 ---------- 42
３．４．６　環境負荷データ---------- 43
３．４．７　環境配慮設計 ---------- 43
３．４．８　電子精密産業と自動車産業の要求内容によるビジネスモデル分類---- 43
３．４．９　産業別グリーン調達要求事項の要約と定性的評価 ---------- 43
３．５　産業連携のグリーン SCM 取組の課題 ---------- 44
３．５．１　EuP 指令対応での企業間競争の適正化---------- 44
３．５．２　環境配慮製品の市場優位性の確保と社会システム構築 ---------- 44
３．５．３　グリーン SCM における階層別取組の特徴 ---------- 45
３．６　本章の要約 ---------- 46

第４章　サプライチェーンマネジメントによる化学物質管理の事例研究

４．１　緒言 ---------- 48
４．２　RoHS 指令対応のエアコン資材・部品サプライヤーへの要請事項 ---------- 49
４．３　インターネット Web を利用した化学物質調査システムについて ---------- 50
４．４　RoHS 指令対応の環境品質保証について ---------- 51
４．５　RoHS 指令６化学物質の含有部品について ---------- 52
４．６　RoHS 指令対応への要因分析 ---------- 55
４．７　RoHS 指令対応施策の管理基準設定の考え方について ---------- 56
４．８　エアコン資材・部品サプライヤーの RoHS 指令対応行動迅速性に関する分析 59
４．８．１　分析の概要 ---------- 59
４．８．２　エアコン製造会社のサプライヤーの RoHS 対応要因分析 ---------- 59
４．８．２．１　サプライヤーの RoHS 指令対応行動の把握 ---------- 59
４．８．２．２　エアコンの資材・部品サプライヤーの類型 ---------- 60
４．８．２．３　サプライヤーの RoHS 指令対応要因分析 ---------- 60
４．８．２．４　調査・収集データの傾向把握 ---------- 64
４．８．２．５　図面枚数で調整した対応行動に要した日数の分析結果 ------- 66
４．８．３　結果と考察 ---------- 70
４．９　本章の要約 ---------- 71
＜考察と添付資料＞ ---------- 72

第５章　サプライチェーンマネジメントによる温室効果ガス削減の動向分析

５．１　緒言 ---------- 89
５．２　自動車関連製造会社の温室効果ガス削減の SCM 対応行動の動向 ---------- 89
５．３　EuP 指令に見るサプライチェーンでの温室効果ガス削減の動向 ---------- 94
５．４　環境配慮設計とサプライヤー要求の温室効果ガス削減の動向---------- 97
５．５　グリーン・パワー・マーケット・デベロップメントでの動向 ---------- 99
５．６　カーボン・ディスロージャー・プロジェクトによる SCM 対応行動の動向 -- 100
５．７　製品環境負荷低減の SCM 活用の分類（Eco Leaf 製品環境情報活用）の動向 103
５．８　本章の要約 ---------- 109

第６章 結論

６．１　緒言 ---------- 113
６．２　論文全体の結論 ---------- 113
６．３　今後の課題 ---------- 116

謝辞 ---------- 118

第１章　序論

１．１　研究の背景と目的

21 世紀は環境の時代と言われ、大量生産・大量消費・大量廃棄の 20 世紀型ライフスタイルを見直し改善しながら、多くの事業者が環境問題に積極的に取組んでいる。

事業者は 92 年の地球サミット以降、従来の公害防止対策中心の環境対応から地球環境を視野にいれた取組へシフトし、この取組を企業経営の重要な要素として位置付けるようになってきた。企業をはじめ自治体、学校、病院等の幅広い事業者は、その目的である事業活動に伴う環境問題を経営的にマネジメントする環境経営の認識が広まっている。この背景には 1996 年に誕生した ISO14001 環境マネジメント認証制度の発展がある。我が国の事業者における ISO14001 認証取得数では世界一である[1]。事業者は ISO14001 を利用して、環境保全活動と本来の事業目的と整合のとれた仕組みを目指している。ISO14001 認証取得だけではなく、環境マネジメントシステムを利用して経営とリンクさせた環境取組活動を継続的に実施することに意味がある。環境マネジメントシステムは環境関連法の順守をはじめ、省エネ、廃棄物削減、化学物質管理等の従来活動に加え、最近は環境配慮設計、環境会計、グリーン調達を取込んで活用している[2]。更に EU の RoHS 指令（Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment）等の厳格な環境法規制への対応は我が国の製造事業者にとっても必須事項になってきている。
これらへの対応は自社だけの取組だけでなく、サプライチェーンマネジメント（SCM）を通じた資材・部品供給事業者（サプライヤー）との分業体制が重要である。

製品革新のスピードアップと共に、自社製品の環境負荷低減の取組は、単に環境法規制対応だけでなく自社製品の環境面での優位性をアピールすることになる。これはビジネスチャンスを拡大させて、企業環境格付け[3]レベルアップも図られ、経営戦略においても重要な課題になっている。

しかし、現実の製品資材・部品調達のビジネス場面では、調達品のコスト、納期、品質に加えて環境対応が要求されている。SCM における環境対応は、サプライヤーや調達者といった事業者の自主的な行動に拠るところがまだ大きい。従って、この自主的な環境対応行動が影響を及ぼすと考えられる環境の SCM（グリーン SCM）には、事業者の環境対応行動の分析が必要である。製品環境負荷低減を目指して、事業者が自己完結の取組ではなく、事業者間の分業体制のもとに化学物質含有情報の伝達や LCA 情報の共有等を事業者が連携して進めていく必要がある。特に製造会社が自社製品の環境負荷を低減していくためには、調達資材・部品の環境負荷低減を意識したグリーン SCM が重要になってくる。この取組として「グリーン調達」が製造業を中心に実施され、製品環境負荷低減の有効なツールとなっている。本論文は、SCM による製品環境負荷低減を行う事業者の対応行動の分析に関する研究として、効果的なグリーン SCM の仕組みを提案することを目的としている。

製品環境情報を把握するだけでなく、原材料生産から部品加工や流通段階の環境負荷もサプライチェーン全体での環境情報把握の取組が必要になってくる。

こうした過程を経て製造された製品を優先購入する消費者側の意識向上も重要である。グリーン SCM の仕組みを提案するために、事業者（サプライヤー&調達者）が属する産業界の特性や、扱う資材・部品形態に応じた化学物質管理および温室効果ガス削減等の製品環境負荷低減を行う事業者の対応行動分析による SCM の特徴の把握をおこなう。

１．２　欧州と我が国のグリーン調達概念の違いと SCM としての背景

我が国のグリーン購入法は、主に行政機関が環境に配慮された物品購入を促進する枠組みである。また EU の「グリーン調達」は、公共調達手続きの各段階で、環境上の配慮をどのように盛り込んでいくかが課題である。欧州委員会「グリーン公共調達」ハンドブックが発行されており、公共機関の購入するものについて環境ライフサイクル、コストを考慮して購入することが述べられている[4]。このグリーン調達は我が国のグリーン調達と言葉は同じであるが、意味合いは異なる。我が国の「グリーン調達」は電子電機機器組立企業を中心に発展してきた SCM の環境取組の自主的な仕組みである。

この背景には、欧州の環境規制が益様々厳しくなってきたことや、法規制対応だけでなく自社製品の環境対応競争力が、自社工場の環境保全や自社製品性能や開発力だけでは十分担保出来なくなってきていることがある。すなわち、RoHS 指令や REACH 規則による部品や製品の含有化学物質情報は、最終組立会社とその一次サプライヤーだけでなく、二次サプライヤー以降に遡ったサプライチェーンマネジメントを活用しなければ入手することが出来ない。最終組立会社が組立を中心とする一次サプライヤーに化学物質データを直接要求しても、この SCM が機能しないと原材料供給者の化学物質情報を得ることができない。

１．３　「 グリーン購入」と「グリーン調達 」の違いの定義

「グリーン購入」は、製品やサービスを購入する際に、環境に配慮され環境負荷の小さい製品を優先的に選択購入することをいう。平成 12 年に制定されたグリーン購入法（正式名称：国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）では、国等の公的機関にグリーン購入の実施義務付けや、公共団体は一般的責務、また事業者や国民にも努力義務がある。「グリーン調達」は、「製造事業者が資材・部品を調達し、製造販売する際に環境負荷のより少ない物品や環境に配慮した製造者を優先的に選択する事業活動」を意味する。つまり、「グリーン調達」は調達する製造事業者が最終消費者ではなく、製造販売責任を伴う活動である。

以上をまとめると、グリーン購入は購入者が最終消費者で、環境に配慮された製品を購入することをいう。グリーン購入の事例は官公庁や企業が環境に配慮した製品、例えば GPN（グリーン購入ネットワーク）指定の製品（文具、電気製品等）を購入する場合等を指す。
これに対して、グリーン調達は主に製造事業者が自社製品の資材・部品について環境に配慮された物を調達して、消費者に販売する際にサプライヤーへの環境取組要請を行う事をいう。
当然の事ながら調達した資材物品を加工して使用者に販売し、その製品責任をもつ。本論文は上記の定義による「グリーン調達」の概念に基づいた事業者の対応行動を対象とする。

１．４　環境マネジメントにおけるグリーン調達の位置付け

ISO14001 の規格要求事項にグリーン調達は特定されていないが、この規格は、「主体となる組織が影響を及ぼすことができる環境側面を特定すること」即ち、主体となる組織『企業等』が関係取引先（サプライヤー等）に何らかの影響を及ぼすことを要求している。ISO14001 の認証範囲は自社だけに留まる自律的側面があるが、グリーン調達は自社だけでなく、その及ぼす影響範囲は SCM を通じて広がる他律的な側面を持っている[5]。

ISO14001 環境マネジメントで、調達する資材・部品の環境側面を評価してグリーン調達を管理項目として運用している事例がある[6]。これは ISO14001 に基づく環境マネジメントシステムを継続的に運用することで、自社以外の組織にも環境負荷低減活動を展開していく事に繋がる。グリーン調達は、RoHS 指令対応をきっかけに、製品含有化学物質をグリーン調達によって管理する動きが業界団体で急速に加速された[7]。図１．４．１に環境マネジメントの範囲を示す。自社組織の環境マネジメントは ISO14001 認証範囲に象徴されるように、自社事業の活動を中心とした範囲である。製造工場サイトについてはこの範囲でカバーされる。しかし、製品環境負荷は、グリーン調達活動でサプライヤーの環境取組も範囲に含まれる。グリーン調達の要求事項として川上側の資材・部品サプライヤーの環境マネジメント体制の整備と資材・部品の環境情報が要求されている。特に資材・部品の有害化学物質管理とその資材・部品製造現場の環境改善が要求される。

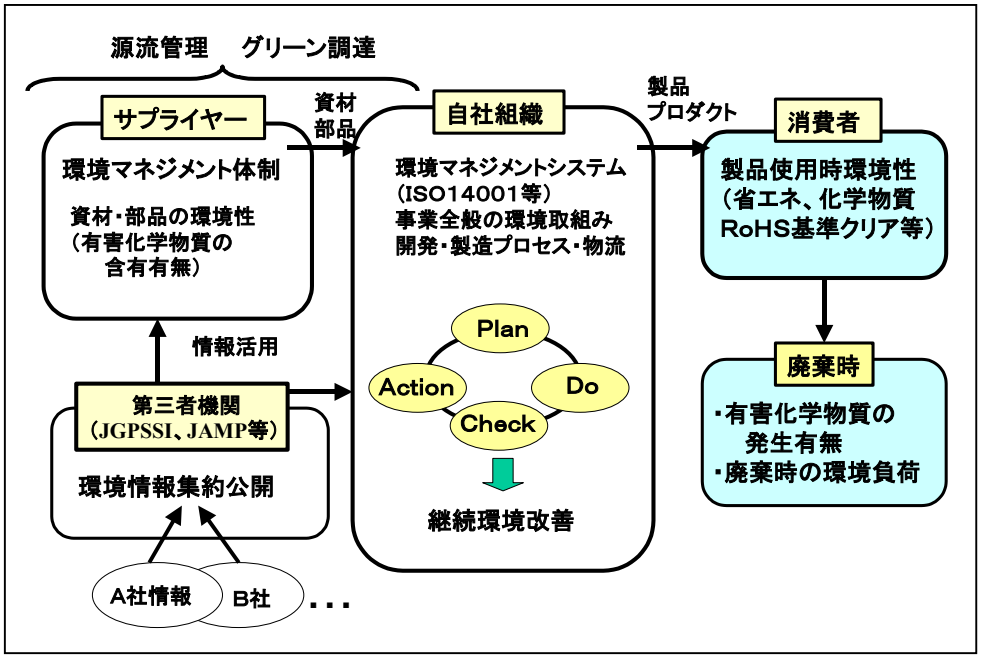


図　1．4．1　SCM の環境マネジメント範囲　（出典:筆者原著）

図１．４．２に事業者がサプライチェーンでグリーン調達を繋げる構図を示す。サプライチェーンで事業者が連携して環境対応を行う概念は、自社だけの環境保全活動から踏み出した活動を進めるグリーン調達として認知されるようになった。

一社単独の環境マネジメント活動で帰結できる項目と、サプライヤー展開で末広がりに

製品環境負荷低減に繋がる項目がある。この製品環境負荷低減に繋がる項目で、サプライヤーと調達側の関係から、さまざまの環境対応行動が展開されている。

本研究は、グリーン調達活動を手段とした事業者の対応行動について、環境管理体制、化学物質管理、温室効果ガス削減等の事例から分析する。

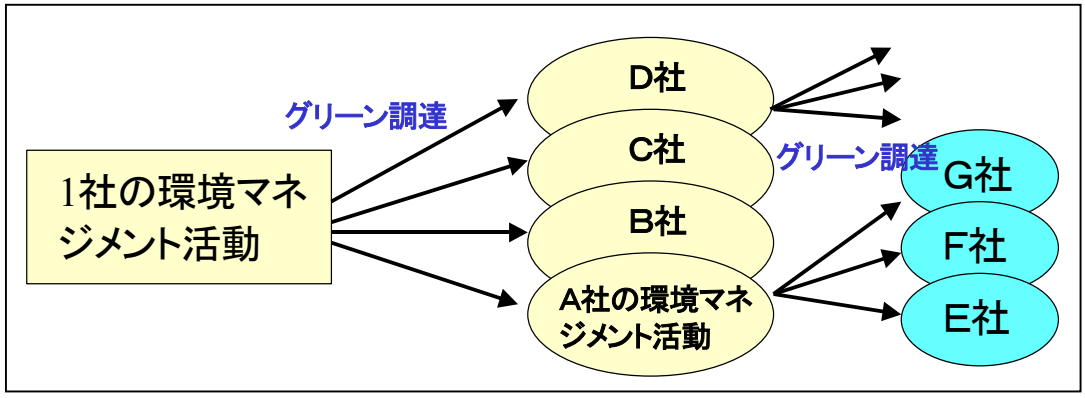


図　1．4．2　サプライチェーンにおけるグリーン調達の繋がり（出典：筆者原著）

1．5　本論文の構成と各章の繋がり

本論文は６章で構成されている。図１．５．１に本論文の各章の構成と繋がりを示す。以下、各章の構成と内容および各章の繋がりについて述べる。

第１章では、研究の背景と目的として、グリーン SCM における調達品の環境情報の把握・伝達に関する取組には事業者の自主的な環境対応行動が影響を与える。グリーン SCM の仕組みを提案する目的のために、この対応行動分析が必要であることを述べる。そして「SCM」や「グリーン調達」および「グリーン SCM」の本論文としての定義を述べる。グリーン調達の位置付けや SCM の繋がりと本論文の構成および先行研究と本研究の特色を述べる。更にグリーン SCM の背景情報を整理する。

第２章では、グリーン調達要求事項の発展と課題を述べる。事例としてエアコン製造会社のグリーン調達活動を取り上げる。更に環境先進企業のグリーンパートナー認定制度やグリーン調達サプライヤー環境評価と品質評価の関係を示し、グリーン調達の発展と課題について述べる。グリーン調達要求事項が ISO14001 認証取得による環境管理体制の整備から、RoHS 指令対応等で有害な化学物質の情報把握と排除を経て、温室効果ガス削減等の製品本体の環境負荷低減に関係するものへと発展していることを明らかする。その一方で、多種多様な産業界で、グリーン調達が産業特性や製品形態に応じて違った効率（対費用）、効果（対目標）を生み出しているとして、これを解明するために事業者の対応行動パフォーマンスの類型化を試みる。

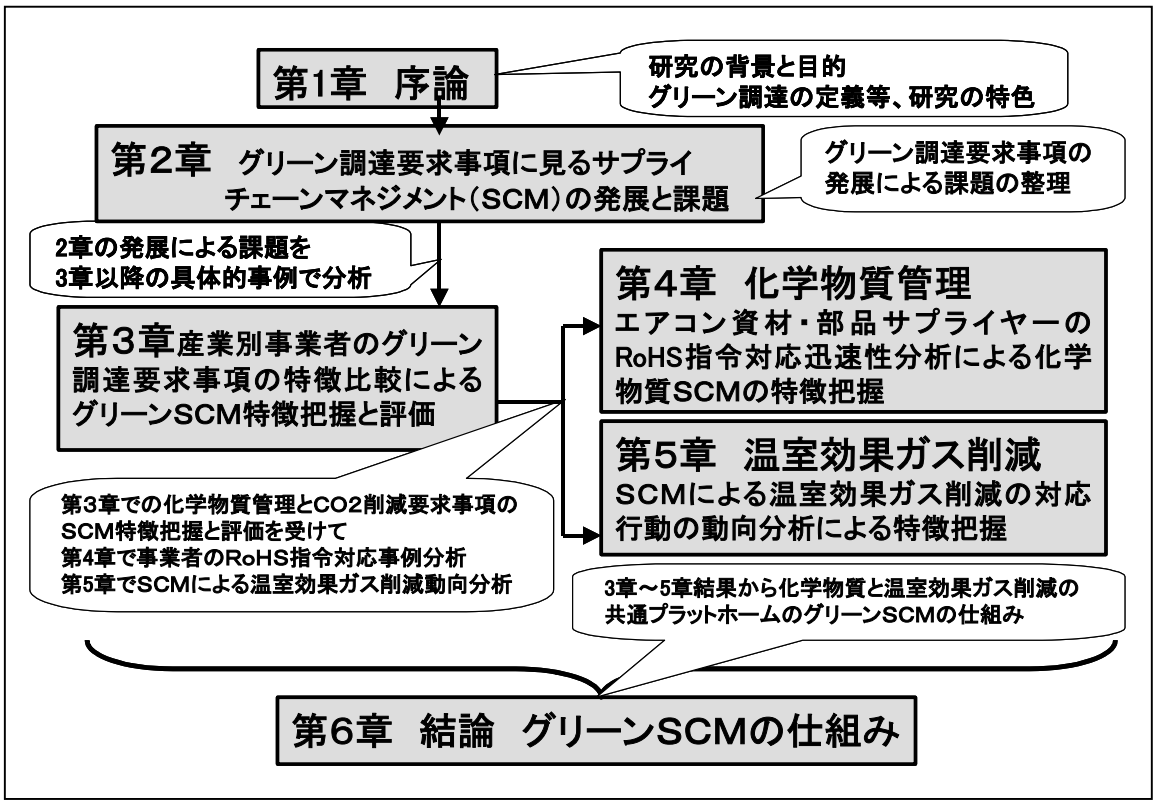


図　1．5．1　本論文の各章の構成と繋がり　（出展：筆者原著）

第 3 章では、産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴比較から、電子電機機器や自動車等の組立産業は環境管理体制と納入部品環境情報を要求し、サプライチェーンで連携した環境負荷低減を指向している。これに対して、鉄鋼・化学等の素材・加工産業は個別生産プロセスの環境対策に重点を置いていることを明らかにし、素材・加工側に近い川上産業と組立中心の川下産業とでは、グリーン調達における要求事項に差があることを導き出す。また、同じ組立産業であっても、自社仕様による専用部品の環境負荷低減とその調達をおこなう自動車産業と、汎用的な部品調達にグリーン調達を利用する電子電機産業とでは異なるビジネスモデルを構築していることを明らかにし、それぞれのグリーン SCM の仕組みの要件を抽出する。

第 4 章では、EU の有害化学物質規制 RoHS 指令に対する SCM による化学物質管理の事例研究として、エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーが RoHS 指令に迅速に対応した程度を測り取る指標を提案する。この指標を説明する変数として部品点数等の取引部品の属性、サプライヤーとの取引関係の強さなどを設定した上で、サプライヤー類型毎に対応の迅速性に影響を与える要因を分析する。その結果、サプライヤー毎の売上高比と部品点数が決定要因であること、特に専用部品を扱うサプライヤーの対応迅速性は売上高比の影響を大きく受けていることを定量的に明らかにし、運用面で効果的な化学物質管理は良好で取引量の多い取引先からグリーン化を優先的に展開すべきことを示唆する。

第 5 章では温室効果ガス削減に結びつく SCM を活用した取組を各産業界別に整理し

て、製品ライフサイクルの違いから要求事項の方向性や内外の SCM の動向分析から導き出される温室効果ガス削減 SCM の特徴を把握する。

温室効果ガス削減も SCM の対象となる潮流を論じた上で、事業者の事業形態や製品構成に応じた対応行動の特徴を調査・分析し、業種（原材料供給や製品組立）や調達部材（専用部品か汎用部品)、製品形態別に温室効果ガス削減の SCM 方略を論じる。

第 6 章では、「結論」として３章～５章の分析結果から、部品点数の多い汎用部品（共通部品）の調達を統括管理し、集中購買する化学物質管理が、温室効果ガス削減の共通プラットフォームとして機能しうることを明らかする。こうしたグリーン SCM の仕組みと方策を提案し、研究のまとめと今後の課題について述べる。

１．６　先行研究と本研究の特色

サプライチェーンマネジメントを活用した環境負荷低減の先行研究は、サプライヤーの環境管理体制を整備することをグリーン調達要求条件とした事例について見られる。日引[8]らの例にあるように環境マネジメント ISO14001 認証取得等を促す主たる要因の環境政策、利害関係者、市場競争、事業所特性のうちに利害関係者（調達側）の影響力が大きいことを明らかにしている。別の研究で、日引[9]らが企業の環境保全のインセンティブについて帝国データバンク企業 1499 社対象についてアンケート調査を行い、調達側の影響が大きいことと、グローバル市場に製品を販売している企業が環境マネジメントシステムの導入率が高いことを報告している。在間[10]はグリーン圧力が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析を行っている。

これらの先行研究と比較して、本研究は、事業者（サプライヤーおよび調達者）が属する産業界の特性や取り扱う資材・部品の形態に応じた化学物質管理と温室効果ガス削減等の製品環境負荷の低減について、事業者の対応行動分析によって SCM の特徴を把握する。グリーン調達要請によるサプライチェーンでの化学物質管理、温室効果ガス削減については、通常の規範的な解析にはそぐわないとして、供給側と調達側双方が状況に対処して実践的に展開した自主対応行動を観察・分析し、それに基づいたグリーン SCM の仕組みを提案する点に本研究の特色がある。

１．７　SCM の環境要求管理項目の３要素

SCM 活用の製品環境負荷低減では次の３要素をサプライヤー側に要求している[11]。

①化学物質リスク管理

②低炭素化社会を目指すエネルギー管理

③循環型社会を構築する為の省資源、廃棄物削減、包装材削減

図 1．７．１は SCM の中で一次サプライヤーが調達側や自身のサプライヤー（調達側から見ると二次サプライヤー）と上記①～③の 3 つの要素を環境マネジメントシステムで継続改善し、前後の調達側とサプライヤー側とコミュニケーションをとる構図を示したものである。

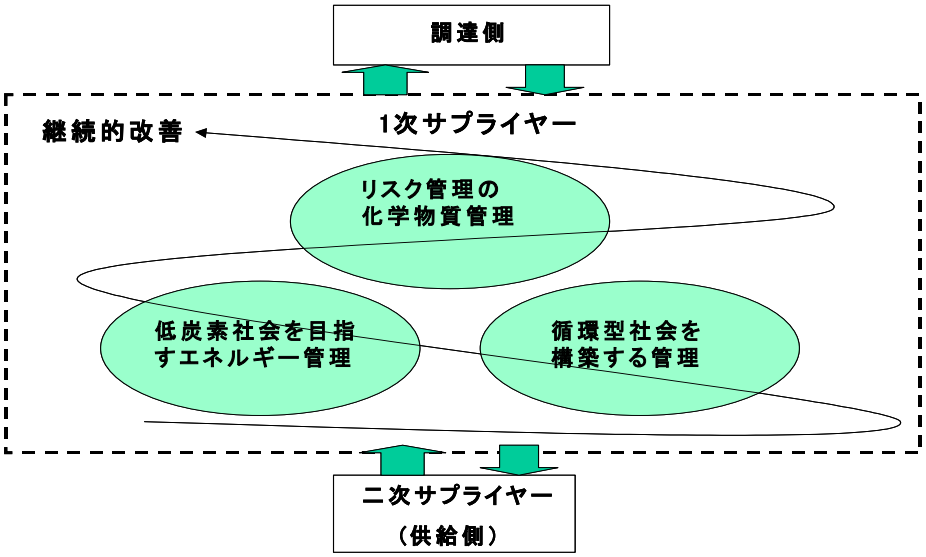


図１．７．１　サプライチェーンでの継続改善を目指す３要素（出典：筆者原著）

１．８　二次サプライヤーへのグリーン SCM 展開の必要性

サプライチェーンを繋げて製品環境負荷対応を進めていくには、調達側とその一次サプライヤーの間だけでなく、一次サプライヤーに資材・部品を供給する二次サプライヤーへも調達側のグリーン調達要求事項が伝達されなければならない。しかし、グリーン調達対応は、まだ調達側の要請事項に対応するだけと考えている一次サプライヤーが多い。

BtoB（会社対会社）だけの閉じたグリーン調達に終っていることが、エアコン製造会社のグリーン調達調査結果から判明した[12]。これは ISO14001 認証を取得しているが、自社の環境対応が主流で、自身のサプライヤーへのグリーン調達を実施していないサプライヤーがあった。以前のグリーン調達ガイドラインで ISO14001 認証取得を要請したことで、サプライヤーの ISO14001 認証取得が進展したように、調達側から見た二次サプライヤーを遡ったグリーン調達を実施要請して、グリーン SCM を繋げていくことが必要である。

１．９　グローバル範囲でのグリーン SCM のレベル評価

Baring Points「グリーン・サプライチェーングローバル調査 2008」[13] よると、グリーン SCM 活動は日本だけでなくグローバルに徐々に浸透してきている。

	推進力	実施年数	専門部署の有無	環境配慮分野の数	協力企業	評価指標/ フォローアップの仕組み
レベル 1	無し あるいは 法規制	2年未満	無し	0	無し	無し
レベル 2	法規制 および コスト削減	2年以上 5年未満	存在するとしても少数、しかも大企業の中に限定される;局所的であり企業の方針に昇華されていない	少なくとも1分野（主に物流）	無し	無し
レベル 3	革新を導く手法 および 競争力強化手段（イメージ作りなどによる）	5年以上 10年未満	限定的機能として存在する; 企業方針は設定されているが、運営は事業所別	最低2分野（主に物流と製造）	1社（主に納入業者）	構築途上; 案件ベースである
レベル 4	企業の存在価値としての位置付け	10年以上	中核的な組織として存在する;事業横断的に複数のレベルで活動する;企業体全体を統括する	全分野（物流や製造を始めとし、製品企画からリサイクルに至るまで全般）	サプライチェーン全体に亘る多数の企業	構築済み 業績評価システムに組込み済み

図１．９．１　グリーン SCM の成熟度のマトリックス（出典：Baring Points）

グリーン SCM は国によって取組方やレベルが大きく異なる。図１．９．１にグリーン SCM の成熟度のマトリックスを示す。グリーン SCM の成熟度マトリックスで欧米企業の 65%はレベル１であるが、日本の企業は大部分がレベル４である。従来からの産業界でグリーン調達活動を推進してきた効果といえる。

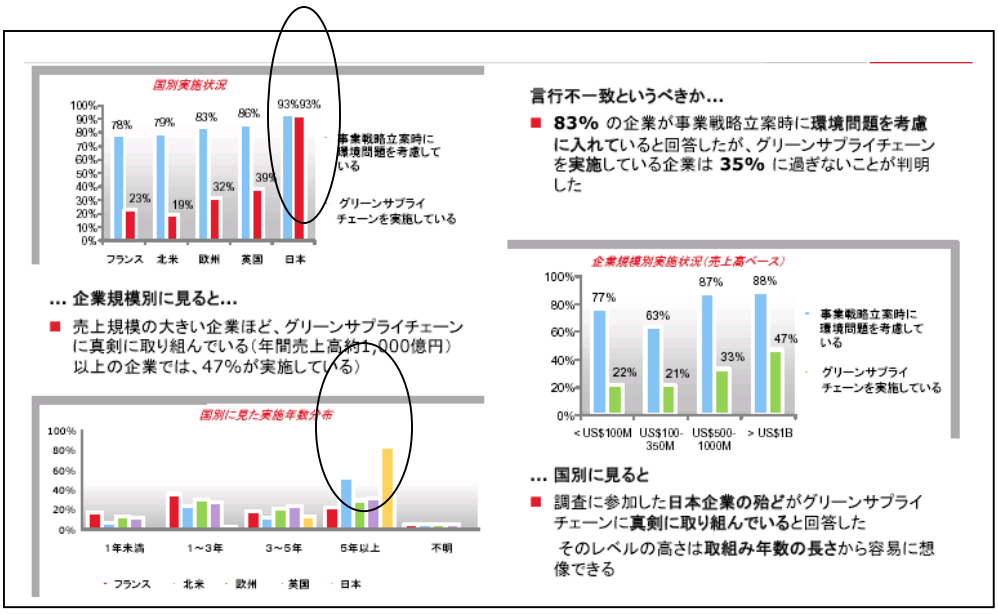


図１．９．２　グリーン SCM の実施状況（出典：（出典：Baring Points）

図１．９．２はグリーン SCM の実施状況を示す。国別や企業規模による実施状況は、国は日本が圧倒的に高く、大部分の企業でグリーン調達を実施している。グローバルレベルから見ても、我が国は産業界全体でグリーン SCM を展開している。

１．１０　原材料調達のグリーン SCM のあり方

今までのグリーン活動は組立産業を中心とした活動であった。本節は、組立産業と異なる原材料産業におけるグリーン調達の事例について動向を把握する。図１．１０．１に製紙会社のサプライヤーへの要求事項としての調達の基本方針[14]を示す。

基本方針の概要は

・環境に配慮した原材料供給者からの調達の前提として環境マネジメントシステム ISO14001 か FSC（Forest Stewardship Council）の森林認証制度に則っていること。

・森林資源は持続可能な森林経営実施している所から調達すること。

・森林等からの資源は、植林で再生可能であること。

原材料調達に関する理念と基本方針
理念
私たちは、環境と社会に配慮したグローバル・サプライチェーン・マネジメントを通じ、信頼される原材料調達体制の構築を目指します
基本方針
1. 環境に配慮した原材料調達
（1） 木質資源は、持続可能な森林経営（※）が行われている森林から調達します。
（2） 違法伐採材は使用・取引しないとともに、違法伐採の撲滅を支援します。
（3） 循環型社会を目指し、リサイクル原料を積極的に活用します。
（4） 化学物質については、関連法規等を遵守し適正な調達を行います。
（5） トレーサビリティ・システムを構築し、サプライチェーン全体で上記項目が実践されていることを確認します。
2. 社会に配慮した原材料調達
（1） サプライヤーとの公平かつ公正な取引を追及します。
（2） サプライチェーン全体で、人権・労働への配慮を実践していきます。
3. ステークホルダーとの対話の推進
（1） ステークホルダーとの対話を通じ、常に環境と社会に配慮した原材料調達のレベル向上を目指します。
（2） 当社の取り組みを広く知ってもらうために、積極的な情報開示を行います。
※「持続可能な森林経営」とは
持続な可能な森林経営とは、経済的な持続性はもとより、環境・社会面の持続性に対しても配慮した森林経営を示すものであり、日本製紙グループでは以下の通り定義する。
1）生物多様性の保全がなされていること
2）森林生態系の生産力および健全性が維持されていること
3）土壌および水資源が保全されていること
4）多面的な社会の要望に対応していること

図１．１０．１　製紙会社の原材料調達方針（出典：（株）日本製紙グループ）

人工的な再生が効かない自然原材料製造者（森林産業）や鉱山資源会社へのグリーン調達要求事項は組立産業と違い、原材料の特性によるグリーン SCM の特徴がある。

◆プラスチック等（フィルム、合成紙等で化石燃料からの加工プロセスが加わる材料）
リサイクル容易な材料使用して、有害化学物質が非含有であること。

◆鉱山資源等、直接天然資源採掘に係わる鉱山経営におけるグリーン調達
原材料鉱山資源の現状を把握しない矮小化されたグリーン調達では、真の意味での地球環境を見据えた製品環境負荷低減の活動に繋がっていない[15]。
資源効率性をあげた生産活動へのシフトが必要である。

◆エコロジカル・リュックサック（エコリュックサック）

ある製品や素材に関して、その生産のために必要とする物質の量を重さで表した指標のこと。例えば、1 トンの銅を得るためには、鉱石・土砂などの自然資源 500 トンを移動する必要がある。この場合のエコリュックサック値は 500 と表される[16]。

金属を得る際に自然な状態から、動かした鉱石や使用されたエネルギーなどを総量で示す考え方で、その中には生産過程における緑の消失や土壌汚染、運搬や製錬に伴うエネルギー消費なども含まれる。

「独立行政法人物質・材料研究機構」の計算によって下記の数値が提示されている[18]。

・金 1kg…1100 トン、プラチナ 1kg…520 トン、ニッケル 1kg…260kg、鉄 1kg…8kg
・携帯電話 1 台（56g）…31000g
・車 1 台（970kg）…14 トン

◆産業環境源流管理の更に掘り下げたポイントは

・資源効率性と資源生産性の向上
・エコリュックサックを軽くする SCM の仕掛け
・資源採掘時の環境修復コストが反映されていない
・資源収奪型文明
・地下資源から地上資源へ「アーバンマイニング」地上にある資源を最大限回収して活用所有からリースへ、機能を利用
・自然から採掘し続ける従来型マニュファクチャーの延長ではなく、エコマニュファクチャリングの発想へ（金１ｇ採掘するのではなく、既にある廃棄物の電子部品の純度が高い）

（出典：「環境を考える経済人の会」より）

◆持続可能な資源利用の考え方として

金属資源の使用量を経済成長のトレンドから、持続可能な資源利用は天然資源の採掘量を現在のレベルから 1/8 にする必要がある[18]。エコロジカル・リュックサックの大きな金属の値から小さな金属の転換・代替化が求められる。

※特に電子材料では重要な課題。

資源利用を一人当り 18 トンから 2.3 トン低減させる為には

１）使わずに済むものは使わない:reduce「減量化技術」
２）丁寧に且つ徹底して使う:long-life と reuse
３）何度でも使う:recycle
４）あらゆるものを使う：replace

特殊な元素でなく普遍的に存在する元素で高機能化を進めて既にあるものを使う「代替技術」が持続可能な資源利用には必要である。

（出典：独立行政法人物質・材料研究機構のレポートより）

1. １１　企業を取巻くグリーンウェーブ

中央三井トラスト・ホールディング調査報告書[18]「地球温暖化における企業経営とグリーンウェーブ（環境配慮型社会への波）」では、企業の社会的責任はグリーンSCMを進めることで、上流側の企業に環境配慮の取組を働きかけることであり、この連鎖が環境負荷の少ない経済システムの構築に貢献することを述べている。

BtoBの連鎖をつなげて生産・物流部門への環境対策の効率性の向上が期待できる。事業活動を通じて発生する温室効果ガスを削減する自己完結型だけでなく企業提供の商品・サービスから消費者の環境意識に訴求するビジネスモデルが動き出している。

図1．１１．１に各関係機関がグリーンウェーブの波を受けることを示している。

今までのフローでは、この図の真ん中の製品を基軸としたSCMの構図しか見えなかった。しかし、SCMの関係者だけでなく、最終消費者はもとより、周囲の環境団体（NGO,NPO）や、グリーン金融[19]と呼ばれる銀行・機関や投資家の社会的責任投資の観点からも影響が高まっている。

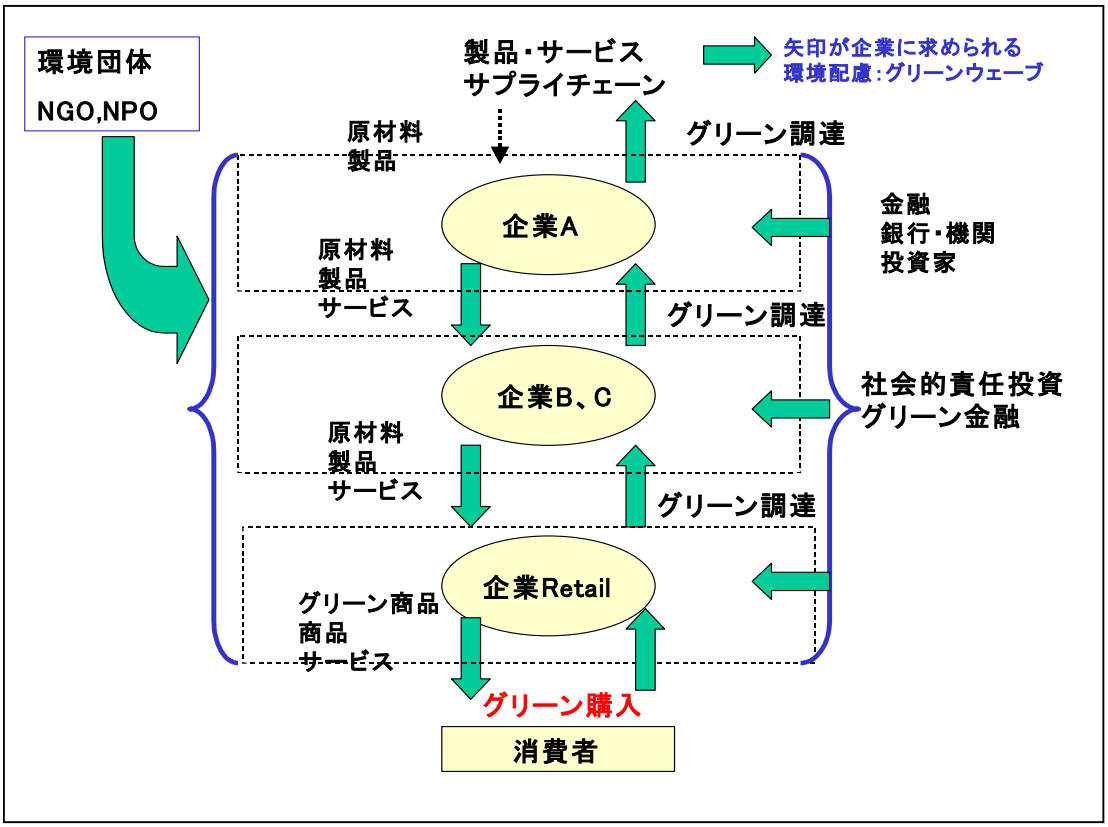


図１．１２．１　企業を取巻くグリーンウェーブ（出典：中央三井トラスト・ホールディング調査報告書）

参考文献

[1]アイソワールド：http://www.ecology.or.jp/isoworld/iso14000/registr4.htm

[2]ダイキン工業グリーン調達ガイドライン 2007（第 4 版）

[3]サスティナブル経営各付け：環境経営学会 http://www.smri.jp/framepage.htm

[4] Commission of the European communities: "Buying green!", A handbook on environmental public procurement 18.8 2004

[5]赤塔:（社）日本能率協会グリーン調達セミナーテキスト（2007 年）

[6]ダイキン工業 CSR 報告書（2007 年）

[7]JGPSSI（グリーン調達調査共通化協議会）ガイドライン

[8]日引　聡、増井俊彦、朝田航也：「企業の環境管理手法実施における決定要因と環境負荷に及ぼす影響に関する計量分析」東京工業大学論文（2005 年）

[9]日引　聡：「環境保全のインセンティブと環境政策・ステークホルダーの影響」OECD 事業所サーベイ事業 東京工業大学社会工学専攻論文（2004 年）

[10]在間敬子：グリーン圧力が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析、『商工金融』第 55 巻第 11 号、2005 年

[11]宇田　吉明：環境問題と中小企業経営～グリーン調達に生き残る（2004 年）

[12]ダイキン工業 CSR 報告書（2007 年）

[13] Baring Points「グリーン・サプライチェーングローバル調査 2008」(2008 年)

[14]日本製紙グループ　サスティナビリティレポート（2007 年）

[15]谷口正次：「資源採掘から環境問題を考える」環境を考える経済人の会 2003 年度第 12 回千葉商科大学 寄附講座

[16]（財）地球・人間環境フォーラム：発展途上地域における原材料調達グリーン化支援事業(2006 年 3 月)

[17]独立行政法人物質・材料研究機構：持続可能な資源利用には資源使用総量の 1/8 化が必要、科学記者会見資料（2007 年 7 月）

[18]中央三井トラストホールディングス：地球温暖化における企業経営とグリーンウェーブ　2007 冬　No60

[19]三井住友銀行 SMBC-ECO ローン http://www.smbc.co.jp/hojin/financing/eco/index.html

参照文献

盛岡　通　：マテリアルリースの社会システムの設計と資源生産性の向上成果報告書（2001 年～2004 年）

キリンホールディングス：社会環境報告「お取引先とのかかわり」(2007 年)

http://wwww.kirinholdings.co.jp/csr/

三菱電機：グリーン調達のグローバル化（2006 年）

NTT ファシリティーズ：グリーン調達ガイドライン（2006 年）

NEC ファクトリエンジニアリング:グリーン調達業務改善のヒント http://nefe.co.jp/kankyo/colum_5_2.html

グリーン物流研究会：環境負荷低減活動支援ツール

http://www.logisyics.or.jp/green/report/07_report.html

第２章　グリーン調達要求事項に見る SCM の発展と課題

２．１　緒言

グリーン調達要求事項が ISO14001 認証取得による環境管理体制の整備から、RoHS 指令対応等で有害化学物質の情報把握と代替化を経て、温室効果ガス削減等の資材・部品本体の環境負荷低減に関わる内容へと発展している。本章では、この発展事例について述べ、多種多様な産業界で、グリーン調達が産業特性や製品形態に応じて違った効率（対費用）、効果（対目標）を生み出しているとして、これを解明するために事業者の対応行動パフォーマンスの類型化を試みるための課題を抽出する。

製造事業者のグリーン調達ガイドラインから導き出されるグリーン調達の要求事項の対象となる環境負荷項目を図２．１．１に示す。グリーン調達要求事項はサプライヤーの事業活動の各段階において発生する「環境負荷」に焦点を当てて、その低減をはかる構図である。これはグリーン調達ガイドラインでのサプライヤー活動の場面を想定した要求事項である。図２．１．１の内容は、サプライヤー本体の環境負荷として、主に部品製造工場での環境負荷の内容を挙げている。すなわち、工場でのエネルギー使用に起因する温室効果ガス削減、廃棄物削減、有害化学物質管理等が対象である。次に、工場で製造された資材・部品を調達者に配送する物流場面での環境負荷がある。これは主に温室効果ガス削減のために CO2 排出量の少ない輸送手段転換（例えばトラック輸送から鉄道輸送へのモーダルシフト）や廃棄物削減に繋がる梱包材軽量化が対象となる。そして、調達品自体の環境負荷情報は、第一に有害化学物質含有状況の把握である。

これは第 4 章で、エアコン資材・部品サプライヤーの RoHS 指令対応行動の分析として詳しく述べる。そして調達品製造時の CO2 排出量が環境負荷として挙げられる。これは調達前段階のサプライヤー本体のエネルギー使用量に包含される。調達品本体にかかわる CO2 排出量の特定と、ライフサイクル的な視点での環境負荷把握を捉えてより詳細な把握も目指している。

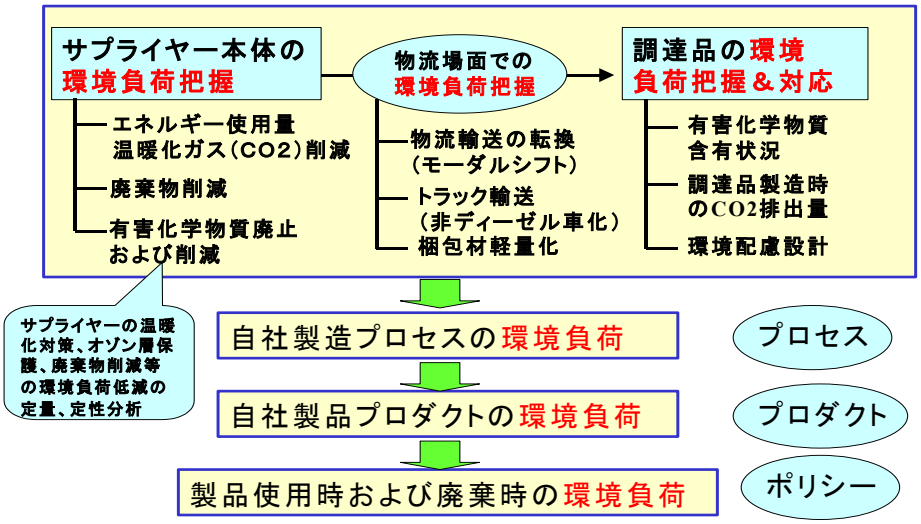


図　2．1．1　グリーン調達要求事項における環境負荷把握と対応　（出展：筆者原著）

グリーン調達要求事項はサプライヤーの製造場面だけでなく、部品設計の段階でも環境配慮設計対応が実施された調達品を要求している。この要求は、調達者の自社製造プロセスからサプライヤー部品本体の環境負荷に繋がり、消費者に製品製造時、使用時および廃棄時の環境負荷を削減する一連のライフサイクル環境負荷低減をポリシーとして提示するものである。

２．２　環境リスク管理としての化学物質管理

サプライチェーンの各段階で、事業者が川下側（主に調達者）からのグリーン調達要求事項の中では、環境リスク管理としての化学物質管理が重要である。

図２．２．２に化学物質管理による環境リスク（有害化学物質等）低減のリスクの分布推移を示す。グリーン調達の要求事項で RoHS 指令対応等の法対応として、EU で製品販売を行う場合に、調達品の化学物質含有の情報提供は必ず順守すべき事項である。これをサプライヤーで管理未実施の状況から管理実施の状況へ、グリーン調達要求等によって産業界全体のリスクを下げる方向に向かわせることができる。

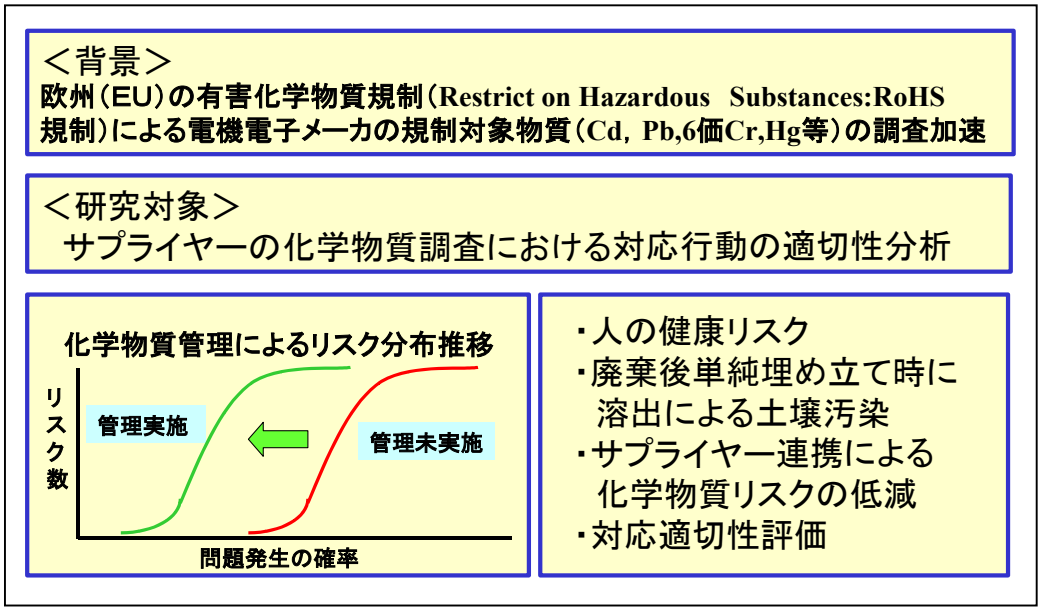


図2．2．2　化学物質管理による環境リスク（有害化学物質等）低減の連携（出展：筆者原著）

２．３　環境経営に展開する環境マネジメントシステム

図２．３．１に環境経営において環境マネジメント活用したビジネス面における攻めの展開の構図を示す。製造工場中心の従来活動である公害防止や温室効果ガス削減および廃棄物削減等マイナス面の環境影響低減中心の「守りの環境マネジメント」から、環境配慮製品設計等のプラス環境影響を加えた「攻めの環境マネジメント」にシフトしてきている。この展開から、事業者は環境経営として環境マネジメントシステムの拡大を図り、会社経営の舵取りに利用している。

そして、社外ではクローズとした環境マネジメントシステムではなく、サプライヤーの環境経営にも入り込む仕組みとして共有化できる仕組みとしての ISO14001 活用で更に可能になる[1]

ISO14001 認証制度以前は、こうした類似の環境マネジメントシステムは各社毎にばらばらに存在

するか、存在しないかのどちらかであった。環境経営の概念が拡大する中で、サプライヤーと連携した ISO14001 規格要求事項への取組が進み、事業者同士の相互理解が進んでいる。グリーン調達要求事項の発展では、この環境経営の攻めの姿勢が反映されている。

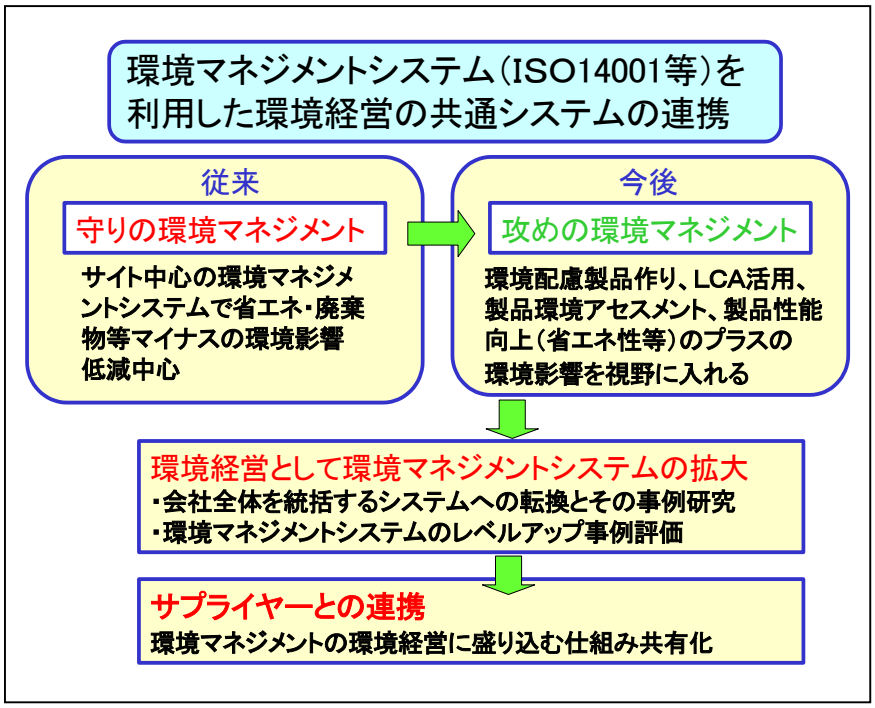


図２．３．１　環境経営に環境マネジメント活用の攻めの展開　（出典：筆者原著）

２．４　グリーン調達の要求事項に見る課題

ISO14001 認証取得数が製造会社を中心に急速に伸びた 2000 年前後に、電子電機機器製造事業者は自社だけの環境取組に留まらず、製品の資材・部品サプライヤーへの環境保全の要請事項事項をグリーン調達ガイドラインとして発行し、展開する動きが活発化していた。この動きはサプライヤーへの環境取組要請の働き掛けとして我が国において急速に広がった。産業界における環境取組は、資材・部品サプライヤーと連携した製品環境負荷低減実現のため、環境に配慮した資材・部品を調達することが重要な取組のひとつになっている[2]。この頃のグリーン調達要求事項は大きく二つに分けられる。一つ目は、サプライヤーの環境保全体制が構築運用されていることを要求する事項と、二つ目は調達資材・部品の環境データ提出を要求する事項である[3]。前者は、環境経営体制として主に環境マネジメントシステム ISO14001 を中心とした認証取得とそれに基づく環境保全体制の運用状況を問う内容である。後者は、調達する資材・部品の含有化学物質についての含有情報のデータ提出を要求することが中心になっている。表２．４．１にグリーン調達要求事項に見る SCM の発展と課題を 2000 年以降から、環境管理体制、環境法対応、化学物質管理、環境負荷低減の項目毎に、時代の要請の応じたグリーン調達要求項目を整理した。2000 年頃は ISO14001 認証取得推奨中心の環境管理体制整備の要求であり、これから、2003 年頃は RoHS 指令対応中心の化学物質情報の提供要求を経て、2008 年頃の要求事項は、EuP（Energy using Products）指令による温室効果ガス削減等の製品本体の環境負荷低減に関する要求事項に発展してきている。

このように、グリーン調達の要求事項はここ 10 年の発展と共に、広く製造業界に浸透している。将来的には、環境管理が経営の中枢にある要求事項に発展していることが考えられる。グリーン調達要求事項のレベルが上がり、発展をとげてきているが、多種多様な製造業界でグリーン調達が産業特性や製品形態に応じて異なった効率（対費用）、効果（対目標）を生み出しているとして、これを解明するために事業者の対応行動パフォーマンスの類型化を試みている。製造業界でグリーン SCM がどのように機能しているかを第 3 章～第 5 章で事例研究を通じて取り上げていく。

表２．４．１グリーン調達要求事項に見る SCM の発展と課題（出典：筆者原著）

	2000年頃	2003年頃	2008年頃	2020年頃
環境管理体制	ISO14001認証取得推奨	左記＋ｴｺｽﾃｰｼﾞKES（京都環境システム）	左記＋ｴｺｱｸｼｮﾝ21 ｸﾞﾘｰﾝSCM実施	環境管理が経営中枢にある体制
環境法対応	主に国内法順守	左記＋EU等海外規制　RoHS指令	左記＋REACH規制、EuP規制	グローバル統一規制法
化学物質管理	指定化学物質を独自策定	RoHS指令物質中心情報把握	左記＋REACH規則高懸念物質SVHC情報	REACH発展でSVHCの拡大対応
環境負荷低減	省エネ 廃棄物 梱包材 物流	左記＋ 環境配慮設計	左記＋ 温室効果ガス（CO2排出量）提出	部品個別詳細環境情報提出

＜課題＞

要求事項発展と共に広く産業界にｸﾞﾘｰﾝSCMが展開

多種多様な製造業界でｸﾞﾘｰﾝSCMがどのように機能しているか不透明

この不透明さを解消するため事業者のﾊﾟﾌｫｰﾏﾝｽを分析し、PDCAをつなぐことが課題

ｻﾌﾟﾗｲﾔｰの環境管理体制整備の要求 → 製品自体の環境負荷低減の要求事項に発展

表２．４．１の 2000 年頃の要求事項内容を詳しく見るためにグリーン調達活動の先駆けとなった電子電機機器各社の 2000 年頃のグリーン調達要求事項を表２．４．２に示す。

表２．４．２　電子電機機器会社のグリーン調達要求事項　（出典：各社グリーン調達ガイドライン）

（GP ： Green Procurement）

GP要求項目	D社	P社	C社	R社
環境経営	EMS構築と運用	ISO14001認証取得推奨	ISO14001認証取得推奨	R社認定ガイドラインとISO14001認証取得支援
環境法	遵守必然	同左	同左	同左
化学物質管理	指定化学物質50物質郡を禁止、全廃、削減で管理	化学物質管理バージョン更新で独自調査	独自指定化学物質リストで独自調査	同左
サプライヤー環境自主取組み	梱包材、省エネ、廃棄物、環境配慮設計、輸送時	教育訓練、物流合理化必須	自主・先進的取組みの成果確認可能物提出	サプライヤーの環境負荷低減目標設定

表２．４．２に示すように電子電機機器製造会社のグリーン調達ガイドラインの要求事項は、環境経営として ISO14001 認証取得を推奨して、環境マネジメントシステムを構築し運用することを求めていた。グリーン調達が開始された頃は、環境マネジメントシステムの管理内容や取組レベルよりも、ISO14001 認証取得や環境管理体制の整備がグリーン調達要求事項として優先された時期であった。

２．５　化学物質の含有情報把握が中心のグリーン調達要求事項

RoHS 指令対応への準備が開始された 2003 年頃から各社のグリーン調達要求事項の中で化学物質含有情報をサプライチェーンで把握していく動きが活発になってきた[4]。電子電機機器製造会社が独自に指定化学物質を制定し、その化学物質数も各社毎に異なっていた。これらの指定化学物質数が数百～1 千を超える程になり、サプライヤーはこうした指定化学物質の含有情報を 1 社に回答対応しても、他の調達者からの異なる指定化学物質の部品含有情報提供に回答対応するために多大な時間と労力がかかり、産業界全体でも混乱を生じた。

こうした、各社ばらばらの指定化学物質に対しての含有情報を、各社が独自の調査様式で行うのではなく、管理対象化学物質と調査様式を統一していく動きが、電子電機機器の大手会社が協力して始まった。これは 2003 年に電子電機製造会社十数社が中心となって発足したグリーン調達調査共通化協議会（JGPSSI：Japan Green Procurement Survey Standardization Initiative）である[5]。JGPSSI は欧州、米国の電子電機機器業界団体と協力して、製品含有化学物質管理ガイドライン（JIG：Joint Industries Guidelines）[6]を策定して、管理対象化学物質 25 を選定した。電子電機機器製造会社は独自指定化学物質から、JIG に基づいた統一管理対象化学物質にシフトした。さらに、化学物質の調査様式も各社独自の式から JGPSSI の統一様式を採用する最終製品製造会社とサプライヤーが増加した。この JGPSSI 統一様式を元に制定されたエアコン製造会社の指定化学物質の一覧表を表２．５．１に示す。

ここに挙げた指定化学物質は、JGPSSI 指定 25 化学物質に最新の規制化学物質である F ガス（温室効果ガスの HFC,PFC 等）と PFOS 類（EU で 2008 年 6 月より禁止）を加えている。
エアコン会社のグリーン調達ガイドラインは、指定化学物質として、禁止（閾値以上の含有禁止)、削減、管理（使用量を把握）のランクに分けて管理を要請している。指定化学物質はグローバル共通で展開するために、CAS 番号（国際化学物質コード）を付与し、同時に JGPSSI の化学物質分類番号も表示している。グリーン調達の環境情報把握では、化学物質含有情報の把握が最も煩雑を極めており、統一された管理対象化学物質を事業者が共通認識で進めることができるようになり、グリーン SCM の効率化に大きく貢献している。

自社の化学物質を数多く管理すれば、自社製品の化学物質リスク管理の幅は広がるが、上述の混乱を避けるため、我が国だけでなく欧州と米国の業界団体と共通認識をもってグローバルに進めている点に、この管理対象化学物質共通化の意義がある。

表２．５．１　指定化学物質リスト（JGPSSI リストに基づく）（出典：ダイキン工業（株））

.No.	名称	CAS No.	JGPSSI No.	管理ランク
1	ビス(トリブチルスズ)＝オキシド(TBTO)	56-35-9	A17	禁止
2	ポリ塩化ビフェニル類(PCB類)	1336-36-3等	B05	
3	ポリ塩化ナフタレン(塩素数が三以上)	1321-65-9等	B06	
4	短鎖型塩化パラフィン	85535-84-8等	B09	
5	アスベスト類	77536-66-4等	C01	
6	オゾン層破壊物質(HCFCを除く)	—	C04	
7	カドミウム及びその化合物	7440-43-9等	A05	
8	六価クロム化合物	10588-01-9等	A07	
9	鉛及びその化合物	7439-92-1等	A09	
10	水銀及びその化合物	7439-97-6等	A10	
11	ポリ臭化ビフェニル類(PBB類)	—	B02	
12	ポリ臭化ジフェニルエーテル類(PBDE類)	—	B03	
13	アゾ染料・顔料　※1)	—	C02	
14	放射性物質	—	C06	
15	Fガス(HFC,PFC,SF6)　※2)	—	—	
16	PFOS類　※6)	—	—	
17	ポリ塩化ビニル(PVC)　※3)	9002-86-2	B07	削減
18	オゾン層破壊物質(HCFCのみ)	—	C04	
19	フタル酸エステル類	84-74-2等	C05	管理
20	アンチモン及びその化合物	7440-36-0等	A01	
21	ヒ素及びその化合物	7440-38-2等	A02	
22	ベリリウム及びその化合物	7440-41-7等	A03	
23	ビスマス及びその化合物	7440-69-9等	A04	
24	ニッケル及びその化合物　※4)	1313-99-1等	A11	
25	セレン及びその化合物	7782-49-2等	A13	
26	トリブチルスズ類(TBT類)、トリフェニルスズ類(TPT類)	—	A18	
27	臭素系難燃剤(PBB類、PBDE類除く)	—	B08	

※1)発泡剤製品への HCFC および CFC は禁止。また、冷媒への使用は、EU および日本でも禁止。

※2)ドイツ日用品規制で定められる特定アミンを形成するアゾ染料・顔料で人体に長時間接触する用途に限る

※3)F ガス(HFC, PFC 等)は、発泡剤使用のみ禁止(国内安全基準の要求がある場合を除く)

(2008 年 7 月からEUで禁止)、冷媒使用(HFC,PFC など)は除外

※4)PVCの代替可能なものは削減

※5)ニッケルの管理は、ニッケルが長時間皮膚に触れる可能性のある場合

※6)2008 年 6 月より EU で禁止

・CAS No,　　：　国際化学物質コード（CASはChemical Abstracts Serviceの略）

・JGPSSI No.　：　グリーン調達調査共通化協議会発行の「グリーン調達調査共通化ガイドライン」における化学物質群分類No.

２．６　エアコン製造会社の環境方針からグリーン調達への展開事例

企業では環境マネジメントを展開するにあたり、環境方針を立てて社外に公表し、これに基づいた行動計画を策定して、実行に移している。図２．６．１は事例としてエアコン製造会社の製品つくりの事業活動全般に係わる環境取組のサイクルを示した図である[7]。

製品の設計開発から資材・部品の調達、製造、販売・物流・施工、使用・消費・サービス、廃棄・リサイクルの各段階で製造者としての環境への配慮事項が存在する。特に調達の場面では、環境負荷の少ない資材の優先的購入からグリーン調達に結びついている。

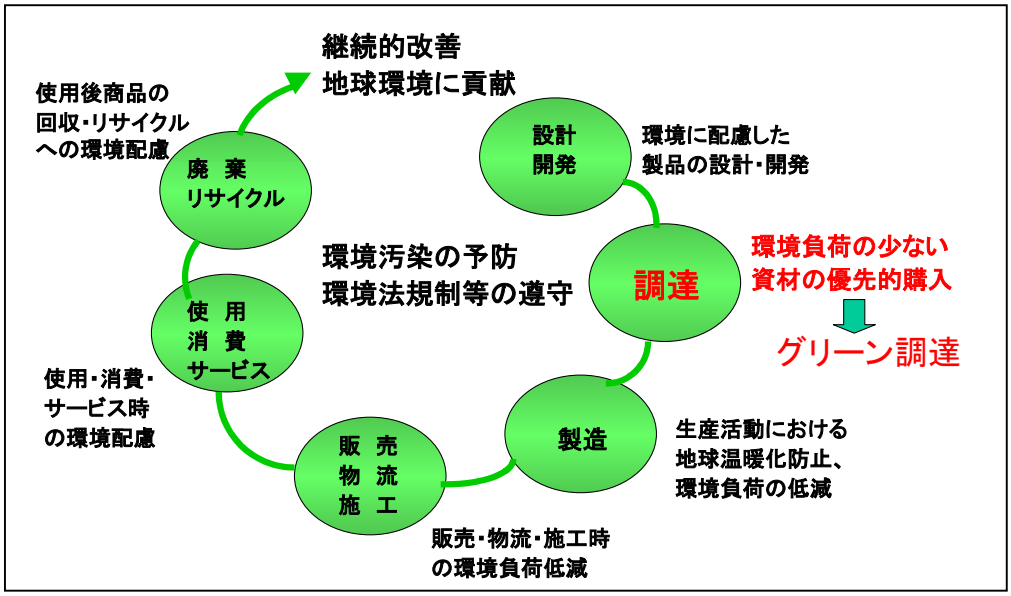


図２．６．１　エアコン製造会社の環境取組みのサイクル（出典：ダイキン工業（株）　）

グループ環境基本方針

■環境理念

環境社会をリードする

地球環境への積極的な対応は、さまざまな事業を展開する私たちの使命であり、これを優先して経営に組み込んでいます。商品開発、生産、販売など経営全般にわたり、あらゆる地球環境の維持向上活動を展開するとともに、より良い環境社会を実現するための商品開発や技術革新を推進します。

「環境対応は重要な経営資源」と捉え、環境対応と企業経営を融合し、環境対応の実践が、外部からの信頼の獲得や事業の拡大、さらには業績の向上につながるという「環境経営」の先進企業であり続けます。

そして良き地球市民として、快適な地球環境をつくりあげる活動の一翼を担います。

図２．６．２　エアコン製造会社のグループ環境基本方針（出典：ダイキン工業（株））

この会社のグループ環境基本方針の基本理念として「環境対応は重要な経営資源」と位置付けていることを図２．６．２に示す。これを受けて図２．６．３、図２．６．４に示す行動指針に展開して、製品つくりの事業全般にわたる活動でグリーン調達の必要性を訴求している。

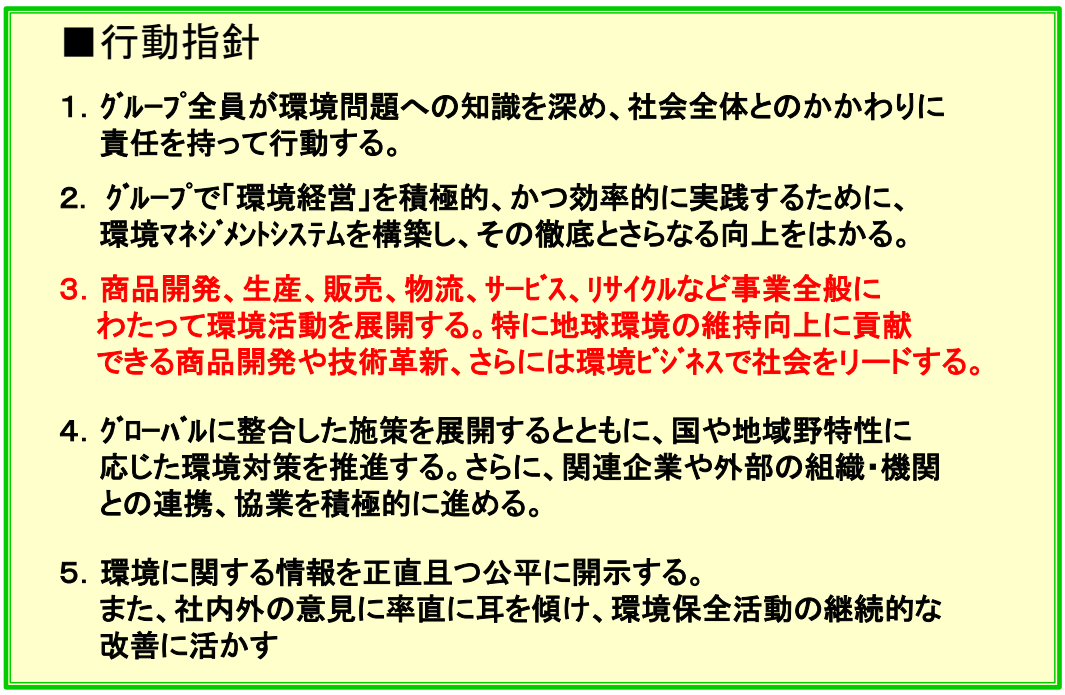


図２．６．３　エアコン製造会社のグループ環境基本方針（出典：ダイキン工業(株)）

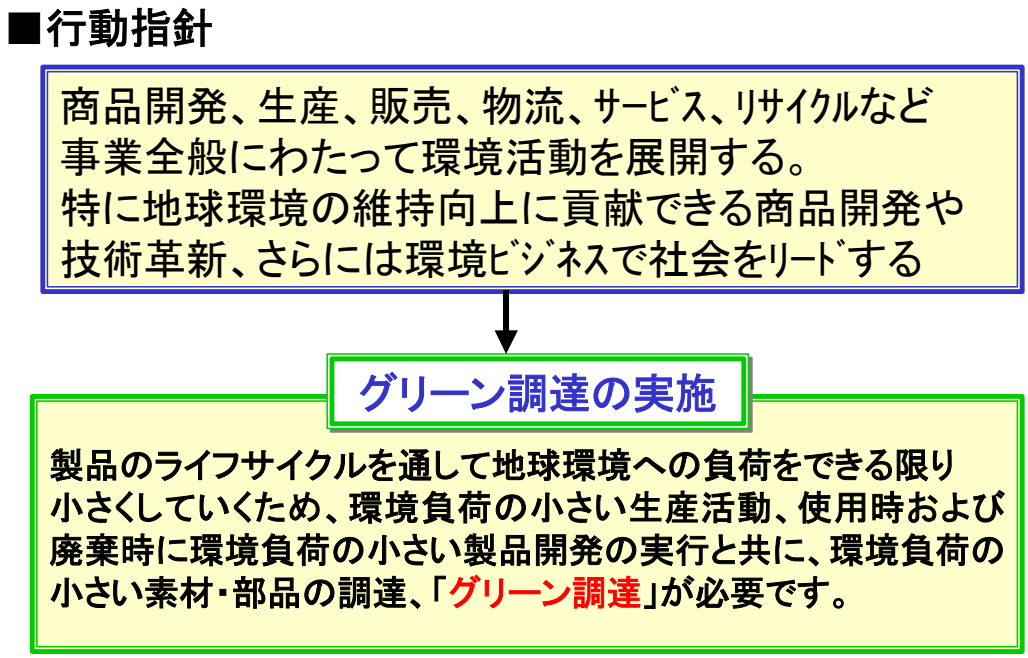


図２．６．４　環境基本方針から導かれるグリーン調達の実施（出典：ダイキン工業(株)　グリーン調達ガイドライン）

２．７　エアコン製造会社のグリーン調達要求事項

グリーン調達活動を早い段階から開始し、社会的な環境規制等を反映したエアコン製造会社のグリーン調達の要求事項を事例として取り上げて整理する。グリーン調達ガイドラインを策定し、サプライヤーに発信する際の、SCM 連携での製品環境負荷低減に繋がる環境負荷の小さい製品つくりの課題から説き起こして、グリーン調達活動を意義付けている。

２．７．１　環境負荷の小さい製品つくりにおける課題

製品環境負荷はライフサイクルとして原材料の段階から製造、使用、廃棄まで、サプライヤー、製品製造会社、消費者、処理事業者の各ステージで環境負荷の発生が続くことになる。エアコン製造会社の、環境負荷の小さい製品作りの課題を表２．７．１．１に示す[8]。

表２．７．１．１　エアコン製造会社の製品環境負荷の小さい製品つくりの課題

（出典：ダイキン工業グリーン調達ガイドライン）

■ 環境負荷の小さい製品づくりにおける課題

ライフサイクル	ダイキン 設計課題	ダイキン 製造その他の課題	グリーン調達課題 〔お取引先様〕
資材・部品	・環境負荷の小さい資材・部品の選定 （有害性物質の代替化 リサイクルしやすい資材・部品 再生材の利用）	・リユース部品採用等	
↓ 輸送 ↓			省梱包化（梱包レス化） 輸送時の環境負荷低減
加工・組立		・エネルギー使用量削減 ・廃棄物排出量削減 ・化学物質管理 ・汚染防止 （大気、水質、騒音など）	エネルギー使用量削減 廃棄物排出量削減 化学物質管理 汚染防止 （大気、水質、騒音など）
↓ 輸送 ↓	・省梱包化	・輸送時の環境負荷低減	
製品使用	・省エネルギー製品 ・冷媒が漏れにくく回収しやすい製品		
↓ 輸送 ↓			
廃棄	・リサイクルしやすい製品 （分解時間短縮 部品点数削減 樹脂材料の表示）	・リサイクルシステム構築 ・フルオロカーボン回収／破壊	

グリーン調達要求は、最終製品製造会社から発信される環境対応要求事項である事が多い。これは自社製品への組み込まれる資材・部品の環境配慮が行なわれていることをサプライヤーに担保させる狙いがある。資材・部品から製品つくりを行うためには、調達場面では品質（Quality)、価格（Cost)、納期（Delivery）が重要な３要素であった。いわゆる“QCD”が資材・部品調達の要である。これに環境（Environment）の E が加わり、“QCDE”が調達場面でサプライヤー評価の基準になってきている[9]。このうちＥの環境はグリーン調達要求事項としてサプライヤーに示され、その要求事項に基づく調査票（質問票）に回答することで、サプライヤーの環境取組のパフォーマンスを示すことになる。このグリーン調達要求事項はグリーン調達ガイドラインとして最終製品製造会社が発行している[10]。

２．７．２　グリーン調達要求事項の考え方

最終製品組立事業者は、製品実現のために資材・部品を多くのサプライヤーと取引を継続的に行う。その際に、環境（Environment）の要求事項をグリーン調達ガイドラインで示し、サプライヤーの環境経営から納入資材部分の環境性能にも及んで要求することが基本的考え方としてある[11]。この考え方に基づき表２．７．２．１に示す要求事項をガイドラインに盛込んでサプライヤーに要求している。これらの要求項目は以下の 4 つに分類される。

環境経営項目はサプライヤーの企業姿勢としての環境取組の体制を対外的に示す内容である。環境マネジメントシステム ISO14001 認証等を要請する内容であることが多い。環境法対応は、企業として必要最小限対応すべき法順守状況の確認である。さらに化学物質管理でその会社の指定化学物質の管理状況確認に梱包材、省エネ、廃棄物、環境配慮設計、物流についてグリーン調達要求事項が分類される。

表２．７．２．１　グリーン調達要求事項の分類[12]　**（出典：ダイキン工業グリーン調達ガイドライン）**

要求項目	内　容
環境経営	環境マネジメントシステムの構築および第三者 認証取得の有無（ISO14001 認証等）
環境法対応	環境関連法の順守状況（各種指定施設届け出、 公害防止関係法（大気・水・騒音／振動） 廃棄物マニフェスト管理状況等
化学物質管理	指定化学物質の管理状況、含有情報提供 法律で定められた化学物質の閾値内の調達
環境改善項目	梱包材、省エネ、廃棄物削減、環境配慮設計、物流等

２．７．３　「グリーン調達」の評価方法

グリーン調達要求事項へのサプライヤーの対応状況を把握するため、グリーン調達調査表をサプライヤーが自己チェックした結果を調査して評価する方法がある。事例としてエアコン製造会社で実施されているグリーン調達調査表とその評価方法を以下に示す。

①グリーン調達調査表による企業評価

グリーン調達要求事項の分類事項について配点付け行い、サプライヤーの回答や調達側の監査結果によって評価点をつける。図２．７．３．１に調査項目と評価基準を示す。

調査項目毎に評価点の合計点で、サプライヤーの環境取組を定期的に調査し、自主回答結果によって評価を実施する。（50 点満点で 41 点以上 A ランク、以下 B ランク 25 点～40 点、C ランク:11 点～24 点、D ランク：10 点以下）表２．７．３．１に全体のグリーン調達調査表を示す。環境マネジメントシステムの調査項目では ISO14001 認証取得にとどまらず、グリーン調達や化学物質管理システムの実施状況を調査し、環境リスク管理状況も評価している。

②化学物質管理

エアコン製造会社の指定化学物質（表 2.5.1 に提示）の管理ランク（禁止、削減、管理）に添って、納入資材・部品への含有状況をチェックする。禁止対象の化学物質を閾値以上や法規制の除外事例以外で含有している場合は評価点が大幅に削減され、化学物質管理状況等のヒアリングや立ち入り監査が必要になる。

③改善フィードバック

グリーン調達評価ランクが B,C,D ランクのサプライヤーに環境改善要請と訪問指導を行い、環境マネジメントシステムの構築と運用で、環境経営の実施と製品環境負荷低減および化学物質管理の環境リスク対応を要請している。

調査項目	評価基準
環境ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ	ISO14001認証取得有無 環境方針、目標等の設定状況
法遵守	関係法の遵守 過去2年間の処罰の有無
化学物質管理	指定化学物質、禁止、全廃（RoHS規制中心）、削減の管理状況
環境自主改善活動	納品の梱包材減量、省エネ、廃棄物、環境配慮設計、輸送時環境配慮

評価基準毎に点数付け実施
A、B、C、Dランク付け

図２．７．３．１　グリーン調達調査項目と評価基準

グリーン調達調査表（企業評価）

ダイキン工業株式会社

貴社名（お取引窓口）	
同上責任者（役職・氏名）	
電話番号・メールアドレス	
調査実施メーカー名（工場名）	
同上責任者（役職・氏名）	
電話番号・メールアドレス	
作成日	年　月　日

提出日
年　月　日

取引窓口 責任者印	調査メーカー 責任者印

※ご回答して頂く調査表に含まれる個人情報は、弊社から貴社へ連絡をする際に利用させて頂きます。

<記入方法>　各項目の評価基準について「取組状況」欄の該当Noに〇印及び該当事項をご記入下さい。
注意）各設問中の『物質』とは、原材料用途として使用される物質、または納入される物質は除外とします。

<依頼事項>

項目	No	評価基準	取組状況（回答欄）	弊社記入欄
環境マネジメントシステム	1	1）ISO14001を既に取得済である 1　既に取得済 3）の項目へお進み下さい。4）は回答不要です。 2　取得予定 3　取得は考えているが未着手 4　取得は考えていない 5　自社独自の環境マネジメントを構築済み 3）および4）の項目へお進み下さい。	1（取得年月日：　年　月　日） （登録No.　　） 2（取得予定日：　年　月） 3（着手：　年　月）（取得予定日：　年　月） 4 5	
		2）－1　ISO14001は未取得であるが、既に他の第三者認証を取得済である（該当EMSにチェックください）。 □エコアクション21、□KES、□エコステージ、□レスポンシブルケア、□EMAS（欧州） 1　既に取得済 3）の項目へお進み下さい。4）は回答不要です。 2　取得予定	1　（取得年月日：　年　月　日） （登録No.　　） 2　（取得予定日：　年　月　）	
		2）－2　弊社はISO14001取得を依頼しておりますが、移行予定はありますか。	1 あり（移行予定日：　年　月） 2 なし	
		3）貴社でグリーン調達と化学物質管理を実施している。 3）－1 1　グリーン調達*を貴社サプライヤーに要請している 2　実施予定 3　実施していない *グリーン調達：貴社製品使用の資材・部品の調達先に環境対応事項を要請する活動	1 具体例を別紙に記入下さい 2 実施予定日　年　月 3	
		3）－2 1　化学物質管理システム*を構築し、運用している 2　実施予定 3　実施していない *化学物質管理システム：化学物質の管理方針や施策および規定等が整備されている仕組み	1 2 実施予定日　年　月 3	
		4）上記質問1）回答で取得予定・未着手・考えていない、独自の場合、以下についてお尋ねします。 （環境ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄに関する実施事項の有無） 4－1）環境保全に関する方針・目的・目標があり、責任者が配置されている 1　既に方針・目的・目標がある（別紙記入あるいはコピー提出下さい） 2　作成する予定がある（1年以内であること） 3　作成する予定はない	1 2 予定日　年　月 3	
		4－2）方針・目標を達成するための計画（環境管理計画等）がある 1　既に具体的な計画表がある 2　計画を作成する予定がある（1年以内であること） 3　作成する予定はない	1 2 予定日　年　月 3	
法順守	2	関連処理施設が明確にされ、法定資格者の確保及び管理責任者が配置されている。 「関連処理施設」を具体的に示す。 1　既に配置されている 2　配置する予定 3　配置する予定はない 4　該当する関連処理施設がない（自社で処理しない場合も含む）	（施設名　　） 1 2 予定日　年　月 3 4	
	3	最新の法規制・条例等の情報を入手している。 1　定期的に情報を入手している（誰がどのような手段で入手していますか） 回答例：環境担当者が官報を定期チェック等 2　不定期だが情報を入手している 3　全く情報を入手していない	1（誰が　　） （どんな手段で　　） 2 3	
	4	大気・悪臭に関する排出基準を順守している。 1　順守できている 2　順守できる予定 3　順守することができない 4　大気・悪臭に関連する法規に関係しない	1 2 予定日　年　月 3 4	
	5	水質に関する排出基準を順守している。 1　順守できている 2　順守できる予定 3　順守することができない 4　水質に関連する法規に関係しない	1 2 予定日　年　月 3 4	

（続き）

項目	No	評価基準	取組状況（回答欄）	弊社記入欄
法順守	6	騒音・振動に関する排出基準を順守している。 1　順守できている 2　順守できる予定 3　順守することができない 4　騒音・振動に関連する法規に関係しない	1 2 予定日　年　月 3 4	
	7	廃棄物処理法による廃棄物処理時のマニフェスト管理がされている。 1　できている 2　実施する予定 3　実施する予定がない 4　廃棄物は発生しない（処理は実施していない）	1 2 予定日　年　月 3 4	
	8	過去2年間に法律違反処罰の有無について。 1　処罰を受けていない 2　処罰を受けている 2の場合の具体的処罰名（例：罰金、業務停止等） （　　）	1 2	
化学物質管理		弊社の指定化学物質リスト（別表）に基づき、納入いただく資材・部品に含有する物質及び生産工程で使用する物質の状況		
	9	禁止物質について（除外規定のある場合は除く）。 1　調査済みであり、使用していない 2　調査済みであり、使用しているが全廃予定　物質名記入 3　調査済みであり、使用しているが全廃予定はない　物質名記入 4　対象物質の使用を調査中または調査予定 5　対象物質の使用を調査する予定は無い	1 2 予定日　年　月 （物質名：　　） 3（物質名：　　） 4 完了予定日　年　月 5	
	10	削減物質について。 1　調査済みであり、使用していない 2　調査済みであり、使用しているが削減予定 3　調査済みであり、使用しているが削減予定はない	1 2 予定日　年　月 3	
	11	管理物質について。 1　使用していない 2　使用しているが適正管理している（管理基準等を設けて管理している） 3　使用しているが特に管理していない	1 2 3	
環境自主改善活動（具体的事項記入欄が不足する場合は、別紙資料を添付いただいても結構です）	12	ダイキン納入品の包装材の減量・適正化対策を実施している。 1　実施している （Oneway木材パレット等の代替化、通函化、削減等の具体例を記入ください） 2　未実施であるが対策を計画中である（Oneway梱包材や木材パレット代替化等） 3　実施する予定はない 4　該当しない（化学原材料ローリータンクは包装材に非該当）	具体例 1（　　） （　　） 2 予定日　年　月 3 4	
	13	省エネルギー活動を実施している(使用エネルギー量は別途回答下さい)。 1　実施している （CO2削減等の具体的取組みと改善実績（原単位削減値等）を記入ください） 2　実施中で目標・計画は策定中（具体的目標・計画の内容） 3　実施中であるが、目標・計画はない 4　実施していない	具体例と実績 1　　） （　　） 2　　） 3 4	
	14	廃棄物量を把握し削減活動を実施している。 1　実施中している （具体的削減目標（リサイクル100%化等）と改善実績（原単位削減値等）を記入ください） 2　実施中で削減目標・計画を策定中（具体的目標の策定内容） 3　実施中だが削減目標・計画はない 4　実施していない	具体例と実績 1（　　） （　　） 2 予定日　年　月 3 4	
	15	環境配慮設計を行っている※ダイキン製品アセスメント評価項目をご参考にして下さい。 http://www.daikin.co.jp/kankyo/activity/product_01.html#web 1　実施している（製品環境アセスメント等の具体的内容を記入下さい） 2　仕組みを検討中（具体的検討内容を記入下さい） 3　仕組みを検討する予定はない 4　設計業務は行っていない	具体的内容、検討事例 1（　　） 2（　　） 3 4	
	16	輸送手段について環境性を配慮している（自社だけでなく依頼業者も含む）。 1　実施している（具体例を記入下さい） 例）　・モーダルシフト実施　・包装軽量化による輸送効率アップ ・アイドリングストップ励行　・依頼する輸送業者はISO14001取得 ・輸送回数の低減　しているところを選定する ・環境対策車の導入　等 2　検討中の具体例があり、予定日までに実施する 検討中の具体例を記入下さい 3　配慮していない	1 実施具体例 （　　） （　　） （　　） 2 予定日　年　月 （　　） 3	

２．８　環境マネジメントシステムのツールとしてのグリーン調達率の活用

最近の製造事業者の CSR 環境報告書等で環境配慮製品作りについて LCA(ライフサイクルアセスメント)や環境効率性について記述し、その実現のためにグリーン調達を活用したサプライヤーと連携した活動を挙げている[13]。グリーン調達の進捗を測りとるツールにグリーン調達率が定義されている。グリーン調達率は、サプライヤーの ISO14001 認証取得率や調達事業者のグリーン調達基準以上のサプライヤー比率等、様々な指標がある。サプライヤーにおける自社部品の生産における環境負荷を把握して SCM の観点から製品の環境負荷低減に繋げる活動がある[14]。具体的にはグリーン調達調査表で、サプライヤーの使用エネルギーから CO2 排出量を把握して、製品に組込む調達部品の温室効果ガス削減の情報共有を行っている。

グリーン調達を環境マネジメントシステムで活用する事例としては環境側面の抽出段階で、調査資材・部品の直接環境影響として、その事業者の調達金額や数量を挙げることになる。この潜在的な環境リスクには有害化学物質の含有がある。環境リスクは有害性とその量に比例（リスク＝有害性×量）するので、大量調達するサプライヤーは金額に応じて調達量も変化する。このためエアコン製造会社の調達部門では、グリーン調達の管理指標としてのグリーン調達率を定義する時に CO2 排出量の管理指標と同様に原単位管理の考え方をとっている。このグリーン調達率の例を以下に示す。

$$\text{例：グリーン調達率} = \frac{\text{グリーン調達要求水準以上サプライヤー調達金額}}{\text{対象サプライヤー調達金額の総額}}$$

グリーン調達評価の一定水準以上をグリーン調達率と定義して指標管理し、環境マネジメントシステムのツールとして機能させることで、グリーン調達の普及状況が把握できる。

図２．８．１にエアコン製造会社のグリーン調達率の変遷を示す。毎年の計画に対して着実に向上しており、RoHS 指令対応等の化学物質管理やサプライヤー環境対応進捗が確認できる。

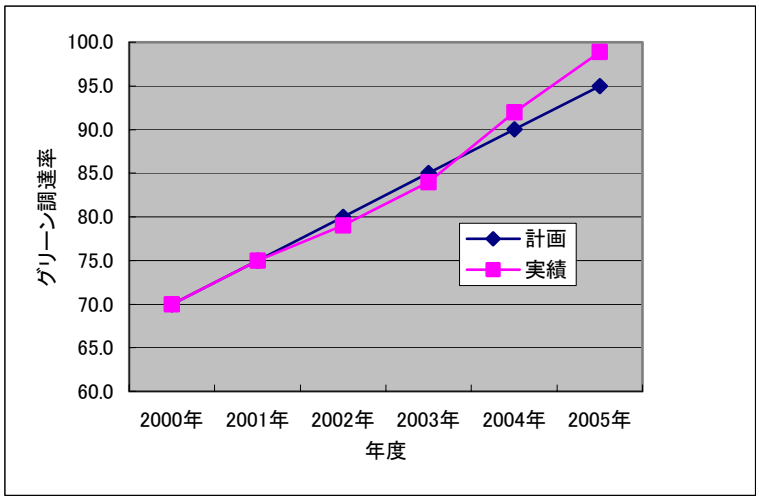


図２．８．１　エアコン製造会社のグリーン調達率の変遷（出典：ダイキン工業（株））

２．９　環境先進の電子電機機器製造会社のグリーンパートナー認定制度

環境先進の電子電機機器製造会社は、継続的な製品作りの支えとなるサプライヤーを、単なる資材・部品の供給者だけでなく、その製品実現のためのパートナーとして位置付けている。

この概念からは、こうした会社は、自社の開発、調達、製造、品質管理、製造の各部門と同様に、サプライヤーも資本は独立した別会社とはいえ、同じ自社製品実現を担うパートナーとして位置付けている。このため、グリーン調達活動の要求レベルのある基準を越えて、優秀な評価を得たサプライヤーを「グリーンサプライヤー」「グリーンパートナー」として認定している環境先進の電子電機機器製造会社がある[15]。

これらの会社は独自のグリーン調達の要求レベル以上であるサプライヤーを、自社の製品環境負荷低減を進める上で、グリーンパートナーとして認定して、継続的な資材・部品調達での環境負荷低減を続けることができる仕組みを構築している。この関係は、最終製品製造会社の環境取組において、環境法情報や省エネのノウハウや廃棄物ゼロ化リサイクル事業者の紹介等の有用な情報提供を通じて絆を深めている[16]。

この活動は、その会社独自の環境マネジメントシステムや化学物質管理システムの構築と運営状況から、その会社のグリーンパートナーとなることで、相互の環境取組の信頼関係が築かれる。またサプライヤーにとっても環境先進企業のグリーンパートナーというブランドも認定されることで、他社との取引にも有利に働く場合がある[17]。

実例として、ある電子電機機器製造会社のグリーン調達ガイドラインの要求事項に、サプライヤーは環境マネジメントシステム構築と運用の証としてISO14001認証取得をあげていた。その会社のサプライヤーでISO14001認証取得の代わりにR社のグリーンパートナー認定を受けていることをその会社が確認して、ISO14001 認証取得と同等の評価とした。これは、R 社のグリーン調達要求水準がISO14001よりも高いレベルを要求していることが認知されていることと、更に R 社自らがそのサプライヤーの環境監査を実施して、グリーンパートナー認定を行っていることが社会的信頼を得ている証であった。他の事例として S 社の化学物質管理のため、自社基準によるサプライヤーの化学物質管理の監査を実施して、基準をクリアした場合に毎年グリーンパートナー認定を行っている。S社は化学物質の管理基準として「部品・材料における環境管理物質規定（SS-00259 一般公開版）」[18]を公表して自社製品への化学物質のサプライヤー管理を徹底させている。R 社 S 社共に、ISO14001 認証取得済みサプライヤーに対しても第三者環境マネジメントシステム認証を尊重しながらも、自社独自のグリーンパートナー認定基準を付加させた監査を行うことで、より厳格なグリーン調達の運営とサプライヤー連携を進めている事例である。

資材・部品調達の環境負荷低減の取組を加速させる事で、今後益々厳格になる化学物質規制等への対応を、他社に先んじて実施していることを対外的にもアピールすることで、EU を中心とするグローバル市場での製品環境の優位性を持つことが可能になる。

環境対応を自社の管理範疇にとどめるのではなくこの活動を通じたサプライチェーンマネジメントを実施することで経営的にも有利に働き掛ける手段になってきている。

図２．９．１にＳ社のグリーンパートナー環境品質認定制度の概要を示す。サプライヤーでの環境マネジメントシステムによるクリーンな原材料を使用して、クリーンな製造工程でクリーンな製品を納入してもらうことを、環境に対するＳ社標準への理解から始まり、Ｓ社の環境品質監査を受けて合格したのち、環境品質認定を受けてから、グリーンパートナー合意書締結を経て、Ｓ社の“Green Partner”となるプロセスである。

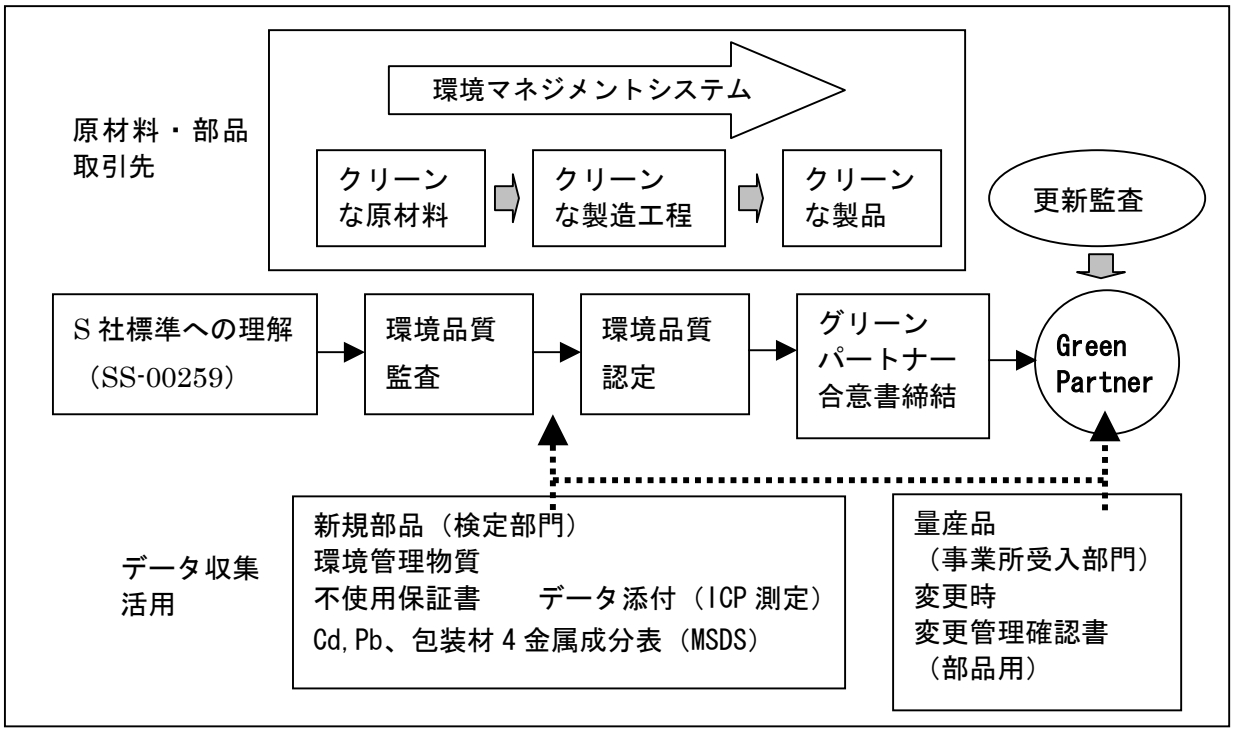
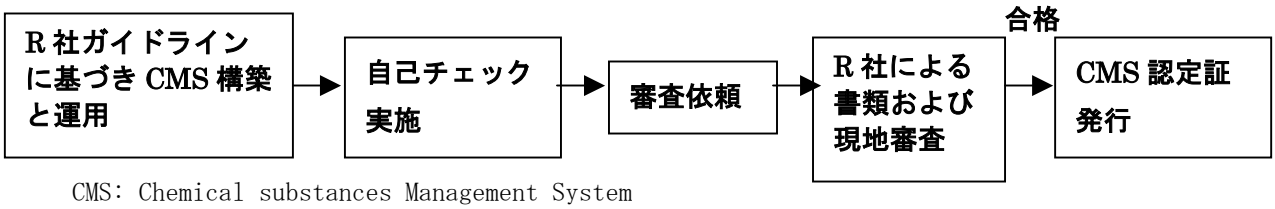


図２．９．１　グリーンパートナー環境品質認定制度の概要（出典：SONY グリーンパートナー活動）

R 社では、環境マネジメントシステムと同様に R 社グループ化学物質管理システムを認証取得したサプライヤーから資材調達を行う CMS(Chemical substance Management System)認証制度を実施している[19]。これは R 社の化学物質管理システムガイドラインによる審査チェックリストに基づき認証を受けようとするサプライヤーが自己チェックして R 社に審査依頼および現地審査を経て、CMS 認定証が発行される制度である。



CMS: Chemical substances Management System

図２．９．２　CMS 認証制度の流れ（出典：リコーグループ化学物質管理システムガイドライン）

２．１０　グリーン調達の目的の２面性

グリーン調達の目的は､サプライヤーと連携して自社製品の環境負荷低減を目的とする場合と、自社製品のリスク管理の一環としてサプライヤーを評価して、要求基準以下の場合は峻別ふるいに掛けるという割りきった目的の２面性がある。

①サプライヤー連携手段としてのグリーン調達

②サプライヤー評価選別手段としてのグリーン調達

＜サプライヤーの連携手段＞

環境マネジメントシステム構築および運用評価を通じての社会システム（循環型社会構築、化学物質管理、省エネ等を通じた温室効果ガス削減）構築していく連携手段としてのグリーン調達

＜評価選別手段＞

グリーン調達基準をクリアしないサプライヤーを選択せず淘汰していくリスク管理手段で、一種の強制力を持った鞭の機能（取引停止、新規不採用等に適用）

（参考）日経環境経営ランキングの評価項目で取引停止の有無の設問があった[20]。

実例として、電子電機機器製造会社の品質マネジメントシステム(ISO9000)購買プロセス管理の項目でサプライヤー評価基準にグリーン調達調査評価点によって、新規採用不適や継続取引停止の基準が設けられている。この会社では環境、品質、納期、価格、技術の項目に点数評価を毎年行い、サプライヤー継続評価と管理を実施している。

電子電機製造会社や自動車会社ではこの連携手段と選別手段に該当する表記を次の様に公表している。また、サプライヤー側の対応状況や意見を述べる。

◆C 社

サプライヤーの「環境マネジメントシステム」構築と運用とその結果の「パフォーマンス」（法規制遵守、化学物質管理、土壌地下水汚染対策）

◆Ｒ社

グリーン調達基準改定と化学物質管理システム（CMS）認証制度

◆Ｔ社[21]

ISO14001 外部認証取得推進、環境負荷物質の管理とデータ提供

◆サプライヤー側の対応状況と意見

（１）サプライヤー側からは連携ではなく付き合いレベル（形式的な回答）の場合がある。

環境マネジメントシステム構築と運用の負担が大きい場合

調査回答レベルの低いところへのヒアリング結果

A 社：業態（ガス製造）から廃棄物がほとんど発生せず、省エネも全グループの管理目標管理で環境マネジメントシステム構築の必要性とメリットを感じない。

Ｂ社：化学物質で官庁向けのため指定化学物質のうち禁止物質を使用せざるを得ない。

（２）リスク管理（化学物質管理）の手段が中心で RoHS 規制対応イコール、グリーン調達に終わっている場合が多い。

２．１１ グリーン調達と環境マネジメントシステムの With-Without 評価

SCM における製品環境負荷低減の有効なツールとしてグリーン調達(GP:Green Procurement)と環境マネジメントシステム(EMS:Environment Management System)が機能することについて述べてきた。そこで、GP と EMS を実施（With）か、実施しない（Without）状態を想定して、グリーン調達と EMS の有効性のケーススタディを行う。図２．８．１に示すエアコン製造会社のグリーン調達率の変遷の事例から、GP 実施(With)と実施しない(Without)場合を想定することができると考えた。

①グリーン調達を実施しなかった場合（Without）の状態

１回目のグリーン調達調査結果がそのまま続くことが想定される。
すなわち２．８節の図２．８．１エアコン製造会社のグリーン調達率変遷でグリーン調達率を最初に把握した 2000 年の結果グリーン調達率 70%程度で、環境マネジメントシステムの構築のほか、環境自主基準の設定や達成レベルもその当時のままで推移することになる。
そのほかの資材・部品の環境負荷項目で省エネ温室効果ガス排出量、廃棄物の増加、輸送手段、環境配慮設計も未改善で、何よりも化学物質管理がなされないまま推移するため化学物質のリスクが増大することが想定される。表２．１１．１に本該当番号の対応表を示す。

②グリーン調達を中程度実施した場合（With & Without）の状態

図２．８．１の２回目（2001 年）のグリーン調達調査での判定結果は、グリーン調達率 A ランク以上が 80%程度で、環境マネジメントシステムの構築、環境自主基準の設定や達成レベルも横這いで推移することになる。温室効果ガス排出量、廃棄物の増加、輸送手段のグリーン化、化学物質管理は調達者の要求で改善されるが、化学物質リスクは横這いと想定される。

③グリーン調達を適確に実施した場合（With）の状態

３回目のグリーン調達調査での判定結果＋アルファの期待
グリーン調達率 A ランク以上が 90%以上で、環境マネジメントシステムの構築のほか、環境自主基準の設定や達成レベルも向上することになる。現在の状態に近い結果となっている。温室効果ガス排出量、廃棄物の削減、輸送手段のグリーン化、化学物質管理は調達者の要求に応じて善され、サプライヤーと調達者連携で向上が期待でき、化学物質のリスクも下がる。

④環境マネジメントシステムを実施しなかった場合（Without）の状態

EMS が実施されない場合は、最低限の環境法対応にとどまり、環境側面の抽出もされず、自社の環境負荷の現状把握がない状態が続く。環境マネジメントプログラムもないため、環境パフォーマンスの改善やコスト削減につながる管理ができない。化学物質管理リスクもシステムとして機能しないため、調達者要求に対応できない。

⑤環境マネジメントシステムを中程度実施した場合（With & Without）の状態

環境 ISO14001 認証取得した段階で、環境経営の視点が欠落した状態である。表面的な EMS はあるものの、実質的な環境経営に入り込めないため、EMS が形骸化する恐れがある。

⑥環境マネジメントシステムを適確に実施した場合（With）の状態

グリーン調達要求事項に的確に対応でき、二次サプライヤーへもグリーン調達の連鎖を繋げられる状態を指す。環境品質マネジメント体制が確立され、経営にも寄与できる状態である。

表２．１１．１　グリーン調達（GP）と環境マネジメントシステム（EMS）の With と Without の状況説明（①～⑥は上記説明文番号）

	GP	EMS要求
何もしなかった時 Without	①	④
中程度実施時 With & Without	②	⑤
適確に実施した時 With	③	⑥

２．１２　環境対応評価とサプライヤーのその他評価指標結果との関係

サプライヤーの製品作りパートナーとしての評価を品質、価格、納期、技術、環境の取組レベルから相互の相関をみることで、企業経営と環境のバランスがとれた関係の継続がなされているかどうかを検証する。サプライヤー連携産業環境負荷低減の一項目として環境取組評価とサプライヤー評価の相関を分析して評価の有効手段として妥当かどうかを位置付ける。図２．１２．１にサプライヤー評価の要素の構成図を示す。サプライヤーの評価の要素が環境の評価とどのような相関があるかを見る。

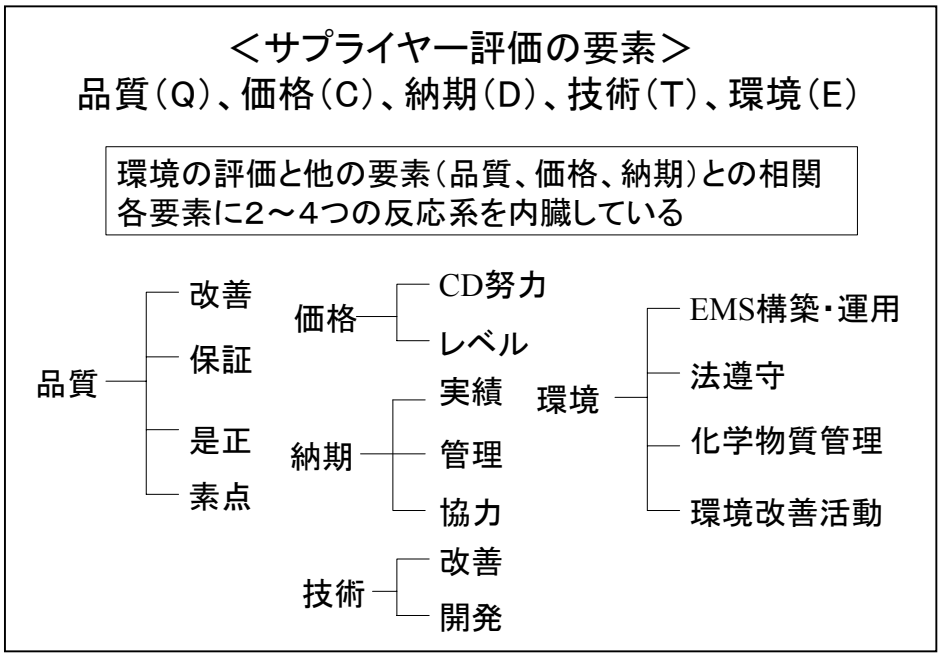
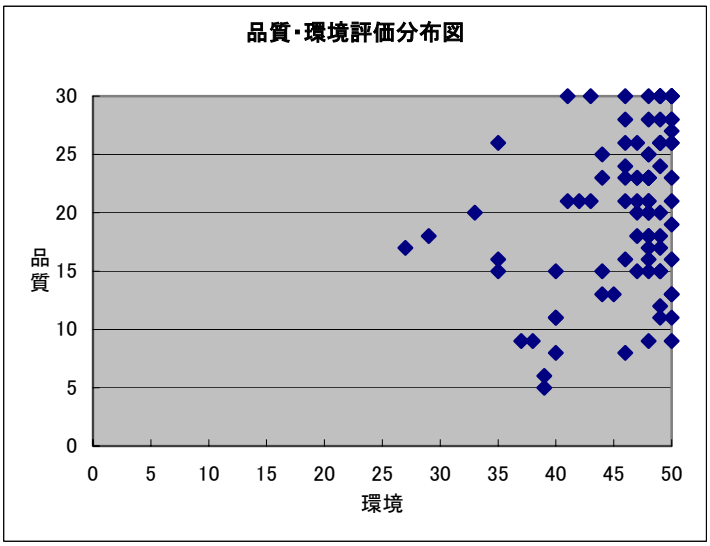


図２．１２．１　サプライヤー評価の要素の構成図（出典：筆者原著）

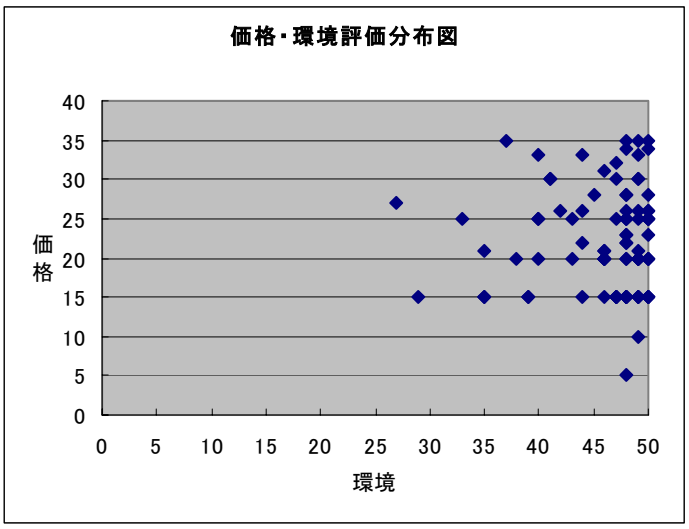
環境と品質は ISO14001 と ISO9000 の類似マネジメントシステムでの対応から、環境に一定レベル以上のサプライヤーは品質も一定レベルがあり、相関関係を仮定する。品質評価点は、サプライヤーの年間の品質管理評価表で項目別に評点付けを行い 30 点満点で評価した。環境はグリーン調達調査表の調査項目別評点付けを行い 50 点満点で評価している。事例としてエアコン製造会社のサプライヤー品質評価点と環境評価点の分布を図２．１２．２に示す。



	品質	環境
品質	1	
環境	0.318813	1

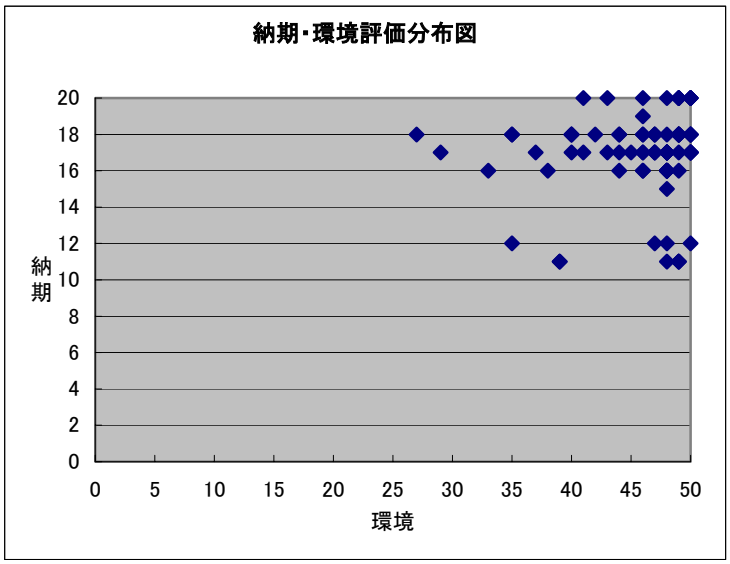
図２．１２．２　エアコン製造会社のサプライヤーの品質評価と環境評価の分布図

グリーン調達要求事項の優先事項はサプライヤーの EMS 構築と運用に重点を置いている。化学物質管理をはじめ環境取組のパフォーマンスを把握し維持向上させていく土台となるものである[22]。この環境マネジメントシステムがあって初めて種々の環境取組や化学物質リスク管理が体系的に可能となる。　以下、サプライヤーの環境評価と他の評価要素（価格、納期、技術）との分布を見て行く。図２．１２．３に価格評価と環境評価の分布図を示す。環境とサプライヤーの価格評価点は品質ほどの相関は見られない。



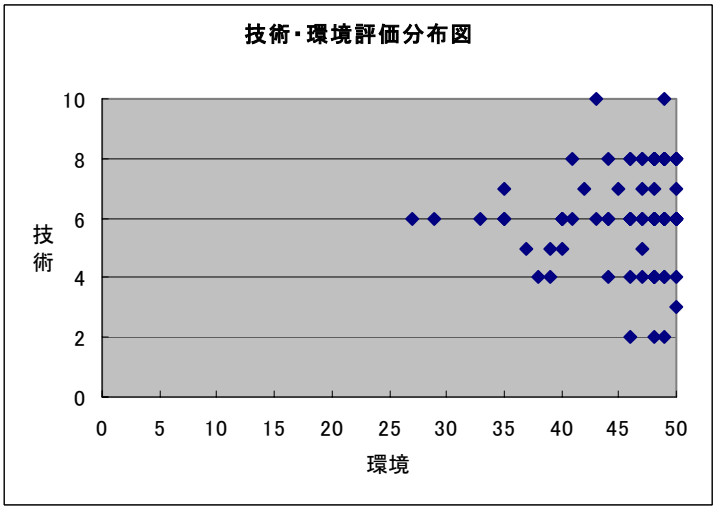
	価格	環境
価格	1	
環境	0.003628	1

図２．１２．３　エアコン製造会社のサプライヤーの価格評価と環境評価の分布図



	納期	環境
納期	1	
環境	0.077548	1

図２．１２．４　エアコン製造会社のサプライヤーの納期評価と環境評価の分布図



	技術	環境
技術	1	
環境	0.099079	1

図２．１２．５　エアコン製造会社のサプライヤーの技術評価と環境評価の分布図

環境と品質、価格、納期、技術との相関は品質との相関関係が他の要素と比較して高かった。

表２．１２．１　環境と４要素との相関係数と相関

	相関係数	相関
環境と品質	0.319	△
環境と価格	0.004	×
環境と納期	0.078	×
環境と技術	0.099	×

環境と品質は相関関係がある様子であるが他の３要素との相関関係は大きくない。図２．１２．１で構成要素を見たように、企業活動で環境と品質は、特にグリーン調達対応へは調達者要求への対応の観点からも品質と環境は相関が高いと考えられる。

２．１３　本章の要約

本章では、グリーン調達要求事項について、電子電機機器製造会社が中心に発展させてきた内容を取り上げた。ISO14001 認証取得による環境管理体制の整備要請した段階から、化学物質含有情報の要請を経て、温室効果ガス削減も視野に入れたサプライヤーの製造プロセスも含めた資材・部品の環境データ要求レベルまで発展してきている。

実際のグリーン調達活動は、ここ約 10 年のうちに段階的に発展し、この活動がもし行われなかった場合を想定した Without と、行われた With の概念で整理したところ、グリーン調達活動が Without であれば、環境マネジメントシステムは認証を受けても、クローズドなシステムに終わりサプライヤーでの環境活動もそれほど進展しなかったと考えられる。電子電機機器製造会社は、サプライチェーンマネジメントの中でグリーン調達活動を通じて自社製品環境負荷低減に大きく役立つことを目指して、精力的に活動している。環境先進企業では、より高いグリーン調達水準を設定し、グリーンパートナー認定でのインセンティブ付けや、製品環境負荷低減は調達側とサプライヤーの垣根を越えて様々な環境情報を共有していく仕組みを目指している。しかし、このように産業界に普及し、発展してきたグリーン調達であるが、多種多様な産業界で、SCM を活用してどのような産業特性や製品形態に応じて効率的且つ効果を生み出すグリーン SCM の仕組みは不透明である。

自社だけの環境取組では達成できない多くの環境課題に対して、グリーン調達は SCM を通じて環境負荷低減効果を期待できるが、産業界全体でより効率的で効果的な活動につなげるため、事業者の対応行動のパフォーマンスについて第 3 章以降で分析研究を行う。

参考文献

[1]山本良一：ISO14001 が製造業に及ぼす影響について　UNISYS　TECHNOLOGY REVIEW　No58 Aug 1998
世界経済フォーラム

[2]松下電器：グリーン調達ガイドライン（2001 年）

[3]NEC　：グリーン調達ガイドライン（2001 年）

[4]キャノン：グリーン調達基準書（部品・材料編）（2008 年）

[5]JGPSSI:JIG(Joint Industries Guide)電気・電子機器製品に関する含有化学物質情報開示

[6]JIG: Joint Industries Guide 2005

[7]ダイキン工業（株）環境方針および行動指針（2004 年）

[8]ダイキン工業（株）グリーン調達ガイドライン(第 3 版 2005)

[9]日経環境経営度調査結果：NIKKEI RESEARCH REPORT 2006-Ⅳ

[10]パナソニックグループグリーン調達基準書（2006 年 4 月バージョン 4.1）他

[11]リコー：リコーグループの環境経営:http://www.ricoh.co.jp/ecology/label/type3_2/mark.html

[12]ダイキン工業（株）グリーン調達調査表（2007 年）

[13]ダイキン工業（株）CSR 報告書（2006 年）

[14]ダイキン工業（株）グリーン調達ガイドライン（第 4 版 2007 年）

[15] ソニー：グリーン調達ガイドライン（第3版 2005年）

[16] リコー：リコーグループの環境経営:http://www.ricoh.co.jp/ecology/label/type3_2/mark.html

[17] ソニー：ソニーグリーンパートナー活動（2005年）

[18] ソニー：部品・材料における環境管理物質管理規定(SS-00259 第7版　一般公開版)（2007年）

[19] リコー：リコーグループ化学物質管理システムガイドライン（第4版 2008年）

[20] 日経環境経営度質問票（2002年）

[21] トヨタ：TYOTA グリーン調達ガイドライン（2006年3月）

[22]Claude P Siegenthaler：企業のエコバランス評価手法エコパフォーマンスプロファイル, Savemation Review

参照文献

産業特性審議会　環境部会廃棄物・リサイクル小委員会基本政策ワーキンググループ：世界最高水準の省資源社会の実現に向けて（2008年1月）

有倉：EuP 指令の概要と動向、日本輸出組合ブラッセル事務所（2008年2月）

経済産業省：マテリアルフローコスト会計（MFCA）の交際標準化低何について（2007年11月）

楊　軍：中国企業における MFCA 導入事例研究、政策化学 13－2、Feb,2006

市川昌彦；ISO14001 の歴史と展望　環境管理から環境経営へ、環境情報科学 32-4　(2003年)

森下　研：環境マネジメント（管理）の動向と今日的課題、環境情報科学 32-4　(2003年)

足立　英一郎：社会的責任投資のための環境企業評価、環境情報科学 32-4　(2003年)

三好　信俊：エコアクション21事業者の環境経営促進のために、環境情報科学 32-4　(2003年)

松本、二渡：ISO14001 とエコアクション21による環境パフォーマンス改善手法の検討、環境科学会誌 18（5）(2005年)

日本印刷産業連合会：「スクリーン印刷サービス」グリーン基準ガイドライン（2007年改訂版）グリーンプリンティング工場認定の手引き」

中小企業金融公庫調査部：大手会社のグリーン調達が中会社に与える影響とその対応策

グリーン・サービサイジング研究会：環境負荷低減効果の高い「サービス提供型のビジネス」へ（2006年6月）

日経環境経営度調査結果：NIKKEI RESEARCH REPORT 2006-Ⅳ

吉沢正：エコステージ環境経営評価・支援システム、環境情報科学 32-4　(2003年)

ダイキン工業：環境経営において低コスト化で官を超越、NIKKEI　BUSINESS（2008年3月）

第３章　産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴比較

３．１　緒言

グリーン調達は多種多様様な産業界で普及しており、現在それぞれの製造事業者のCSR 環境報告書やWeb ホーム頁で、グリーン調達要求事項やグリーン調達実績として個別情報は把握できるが、全体的な産業特性や資材・部品形態別の特徴は不透明な状況である。そこで、本章では第10回日本経済新聞環境経営度調査の、産業別上位会社におけるグリーン調達要求事項ついて特徴比較整理を行う。

この環境経営度調査は回を重ねる毎に、調査内容がレベルアップしており、主要企業はこの評価結果を元に環境経営の方向付けを行っている。この環境経営度調査対象および回答企業は株式一部上場の主要製造企業約1000社で、広い範囲の産業界を網羅している。そのため、産業別の環境経営度調査の評価上位会社の調査結果は、その産業界の特徴を代表しているといえる。電子精密、電機、自動車産業等の組立産業と鉄鋼・化学等の原材料産業は産業特性の違いからグリーン調達要求事項に特徴があると考える。

更に、自動車及び自動車部品産業では自社仕様による専用部品調達が多く、電子電機産業は汎用的な部品調達が主であるので、こうした部品形態の違いにもグリーン調達要求事項の特徴があると考える。このように、産業特性や部品形態によるグリーン調達要求事項の内容に違いがあることが考えられるため、本章では電子精密、電機、自動車事業者を中心とする組立事業者と鉄鋼・非鉄、化学・石油等の原材料事業者および専用部品を扱う自動車産業と汎用部品を扱う電子電機産業におけるグリーン調達要求事項の特徴を比較して、グリーンSCM の特徴把握と評価を行う。この特徴の比較のため、我が国でいち早くグリーン調達活動を開始して、現在も先進的なグリーン調達を展開している電子精密事業者のグリーン調達要求内容を相対的基準とする。

３．２　研究の方法

研究の方法は、第10回日本経済新聞環境経営度調査の産業別の上位ランク会社27社を選定して、各社のグリーン調達ガイドライン要求事項の内容について、対象会社Web サイトやCSR 環境報告書等を通じて調査把握する。

３．２．１　産業別事業者選定の考え方

我が国の産業界の中核を担う上位会社の売上規模は国家予算の規模に匹敵する。この市場規模を背景とした産業界のグリーン調達による製品環境負荷低減が期待できる[1]。

第10回日本経済新聞環境経営度調査の産業別評価上位会社から電子精密、電機、自動車産業と製品構造が違う鉄鋼・非鉄、化学産業等におけるグリーン調達の考え方の違いを探るため、産業別の評価上位会社(１位～３位)を選定する。

３．２．２　電子精密事業者のグリーン調達要求の考え方

グリーン調達は、特に電子精密事業者がサプライヤーの環境負荷低減のツールとして積極的に展開を図っている。この背景から、日本経済新聞環境経営度調査の評価上位の電子精密事業者３社におけるグリーン調達要求事項の内容を精査する。表３．２．１に電子精密事業者３社のグリーン調達要求事項の基準分類項目と内容を示す。日本経済新聞環境経営度調査の評価順位、総得点およびグリーン調達の評価項目が含まれる製品対応の評価点（100 点満点）を日経ランクの表欄に上から順番に示す。

３．２．２．１　グリーン調達の基盤作りの要求内容

環境マネジメントシステム規格で ISO14001、KES（京都環境マネジメントシステム)、エコアクション 21、EMAS 等の第三者外部認証を要求している。電子精密事業者のうち２社は自社基準で監査して、その基準をクリアした場合にグリーンパートナーシップ認定を行っている。そして、２次・３次サプライヤーに繋がるサプライヤー自身のグリーン調達実施を要求している。サプライチェーンの繋がりが広がり、製品環境負荷低減の社会的な仕組み構築を目指した要求事項といえる。

更に化学物質管理システムを構築運用することで納入部品の化学物質の環境品質管理としてのグリーン調達の基盤作りができていることになる。化学物質管理システムに特化したグリーンパートナー環境品質認定制度も実施している。

３．２．２．２　環境法対応

グリーン調達要求事項に必ず含まれる項目で、ISO14001 認証の基本的管理項目として要求され、購買基本契約書等でも順守対象事項として要求される。

３．２．２．３　化学物質の実質的管理

グリーン調達では、禁止物質の不使用や製品化学物質含有データをどのように要求しているかが問われる。調達者が指定する禁止物質が、納入資材・部品に含有しない事を保証する不使用保証書の入手や、製造プロセスでの不使用保証で、土壌汚染のリスクを防ぐ狙いがある。これらの要求事項により、サプライヤーに実質的な化学物質管理を求めている項目である。表３．２．１のＢ社は、禁止化学物質の含有データ提出要求と、製造工程での土壌汚染懸念化学物質の不使用を要求している。

３．２．２．４　CO2 削減

表３．２．１のＡ社は、部品の製造工程における製造時 CO2 排出量を求めるソフトを導入している。サプライヤーに CO2 削減目標設定を要請して、自社の製品 CO2 削減をサプライヤーと連携して進めている。大部分のグリーン調達要求事項では CO２排出量の換算による把握である。世界的な温室効果ガス削減の潮流の中で、サプライヤーへの CO2 削減目標設定の要求は、現時点ではかなり高い要求レベルといえる。

３．２．２．５　環境負荷データ要求

サプライヤー自身の環境負荷データとして把握される大気、水質、廃棄物量、騒音・振動、包装材使用量や物流等を対象としている。ISO14001 認証での環境マネジメントプログラムの目的・目標のパフォーマンス改善成果をグリーン調達要求事項として問い掛けて、サプライチェーンの環境負荷低減効果に繋げる考え方である。環境負荷データ把握内容を求めることで、環境負荷低減の具体的成果を要求しているかどうかを問う内容である。

３．２．２．６　環境配慮設計について

資材・部品製造時の使用エネルギー等の把握を要請することで、製品の LCA 評価のデータを把握することができ、サプライヤーとより密接な環境負荷低減の連携を取る姿勢を伺うことができる。EU 規制である EuP（Energy using Products）指令への対応からグローバル展開を視野に入れた事業者では実施している事項である。

表３．２．１　グリーン調達要求事項の基準分類項目と内容（電子・精密事業者）[2] [3] [4]

会社	日経ランク	グリーン調達の基盤作り		環境法対応	化学物質実質管理レベル		CO2削減	環境負荷データ	環境配慮設計	特徴	環境管理体制	化学物質管理	環境負荷低減
A社(電子)	2位 615 95	環境マネジメントシステム構築 グリーンパートナーシップ	化学物質管理システム構築		機器製品使用禁止物質の不使用	製造工程での塩素系有機洗浄剤不使用	サプライヤーへのCO2削減目標要求	廃棄物排出量 事務系一般廃棄物 産業廃棄物	CO2削減目標とリンクして環境配慮設計を推奨	サプライヤーには環境保全の進んだ工場で作られた環境負荷の少ない原材料・部品・製品を調達する。	◎	◎	◎
		環境保全誓約書提出 仕入先のEMS認証取得確認		環境保全誓約書の提出で環境法規順守	不使用保証書提出		CO2排出量算出ソフト提供により、納入個別部品のCO2把握	資源利用量 水(上水道、工業排水、地下水) 紙、包装材使用量		EMS構築、CMS構築、有機塩素系洗浄剤等について確約を求め、自社EMS基準による環境認証制度を運用し、更新時　の監査も定期的に実施			
		EMS構築意思決定 登録書提出	CMS構築意思決定 登録書提出		全廃計画書提出		廃棄物種類の熱処理でのCO2排出係数で排出量把握	大気汚染物質Nox 水質汚濁物質COD PRTRデータ		サプライヤーに製造工程でのCO2削減を総量で求める　ケースは日本で最初(2007年9月現在)サプライヤーの製造プロセスにも入り込んだグリーン調達実施			
B社(電子)	14位 593 92	事業活動の環境管理システムの構築	製品含有化学物質管理(JGPSSIガイド利用)	環境関連法規を順守	使用禁止物質を使用しない 削減対象物質は削減	化学物質の土壌地下水汚染に関する防止対策を講じていること	現状調査表でエネルギー量記入	現状調査表で廃棄物量	購買品で環境配慮設計を要求	環境マネジメントシステムと製品含有化学物質管理システムと物品の含有化学物質管理を要求 体制は自己適合宣言でOK、特に監査は行わない。	◎	◎	○
C社(電子)	23位 577 86	ISO14001準拠した「グリーンパートナー基準」で認証 環境品質認定合意書で「グリーンパートナー」からの調達	グリーンパートナー環境品質認定制度に基づく「源流管理」の考え方で全て監査実施	グリーンパートナー環境品質認定合意書で、環境関連法規制 等の順守	環境管理物質不使用証明書 部品・材料における 環境管理物質管理 規定に規定する　禁止物質	変更管理確認書 環境管理物質データベース構築	－	－	－	「グリーンパートナー環境品質認定制度」を軸に、自らの環境品質監査を定期的に実施し、「源流管理」を徹底している。製品の環境品質を徹底的に保証する仕組みに重点を置いている。	○	◎	－

３．２．２．７　グリーン調達の要求レベルの定性的評価

グリーン調達要求事項６項目を事業者毎の内容を把握して、これらを環境管理体制、化学物質管理、環境負荷低減に３分類し、対象事業者の要求レベルを電子・精密事業者と定性的に比較評価し、表３．２．２および表３．４．１の右側、３分類項目の評価欄で以下の印で評価した。各項目のレベルを電子精密会社の要求基準と比較して同一の定性的評価を行った。

非常に高い：◎、高い：○、普通：△、記載無し：－

１．グリーン調達の基盤作り
２．環境法対応　　→ 環境管理体制
３．化学物質管理 ---------- 化学物質管理
４．CO2削減
５．環境負荷データ　　→ 環境負荷低減
６．環境配慮設計

→ ３分類を比較評価

＜比較評価の事例＞

環境管理体制で、電子精密会社の自社基準によりグリーンパートナー認定まで実施している場合は、ISO14001 認証取得要求でとどめているグリーン調達要求事項のレベルより高いとする。

・グリーンパートナー認定レベル　⇒非常に高い　：◎
・ISO14001 認証要求レベル　⇒高い　：○
・ISO14001 以外の認証要求構築レベル　⇒普通　：△
・記載無しは評価対象外レベル　⇒対象外　：－

注）産業別の全体評価で事業者の評価が分散した時は、多い評価を代表評価とする。

３．２．３　電子精密事業者の要求事項と他産業別比較

表３．２．２に、電機・機械、非鉄・鉄鋼、化学・石油、建設、食品産業別における日本経済新聞環境経営度調査の評価上位会社のグリーン調達要求事項内容を、電子精密事業者の要求事項と同一項目で比較整理した結果を示す。内容はグリーン調達の基盤作り、化学物質管理および環境負荷低減の要求事項について、各社のグリーン調達ガイドラインや CSR 環境報告書の記載内容から特徴を比較した。

表３．２．２　他の産業事業者グリーン調達要求事項の内容（電子精密産業との比較）[5~24]

業種	番号	会社	日経ランク	グリーン調達の基盤作り		環境法対応	化学物質実質管理レベル		CO2削減	環境負荷データ	環境配慮設計	特徴	環境管理体制	化学物質管理	環境負荷低減
家電・機械	4	D社(電機)	7位 60593	ISO14001認証取得 他の規格は認めず	化学物質管理システムをISO9000とISO14001で構築要請　監査実施	EMSの中で要請	化学物質管理ランク指針で指定 不使用保証書	同左	省エネルギーを推奨するがCO2削減目標はない	―	精神の小型化、リサイクル設計、梱包材への配慮	ISO14001認証取得、化学物質管理の要求等でグローバル展開する家電製品環境負荷低減を意識した要求事項　　対象11000社	◎	◎	○
	5	E社(電機)	12位 59582	ISO14001認証取得 その他第三者認証 グリーン認定＆格付け	化学物質管理システム		禁止物質の非含有を確認	JGPSSI含有物質管理アセス基準制定、アセッサー200名	省エネルギーを推奨するがCO2削減目標はない	―		環境マネジメントシステム構築および製品要求基準クリアでグリーン認定	◎	◎	○
	6	F社(電機)	23位 57784	ISO14001認証取得、 その他第三者認証準扱い　グリーン調達実施を要請	製品含有化学物質管理(JGPSSIガイド利用)	環境保全に関する法規制の順守	RoHS不使用保証書	RoHS以外の不使用保証書	―	環境負荷対象の管理実施の有無	環境リスク物質に関する製品アセスメント実施要求	サプライヤーの製造工程、納入資材に①資源の有効活用 ②エネルギー有効活用	◎	◎	○
	7	G者(電機)	3位 61493	ISO14001認証取得 グリーン調達実施を要請	製品含有化学物質管理(JGPSSIガイド利用)	環境保全に関する法規制の順守	RoHS対応:鵜鉄	特定化学物質全廃 15物質群指定	―	環境負荷対象の管理実施の有無	製品アセスメントの仕組み要求	環境保全活動推進サプライヤーからLCAの環境負荷小さい部品の調達を基本とし、省エネ、長期使用性の要求基準で、リユース、リサイクル性を評価	◎	◎	○
	8	H者(電機)	5位 60710	ISO14002認証取得 その他第三者認証 グリーン調達の実施	製品含有化学物質管理(JGPSSIガイド利用)	各種環境法対応の手順書整備や管理を要求	使用禁止20物質群を含有していないこと	不使用保証書の提出	CO2削減要求	大気、水質、騒音・振動の管理を要求	製品アセスメント	グリーン調達を環境管理項目29項目への回答で評価 細かい数値把握でなく、管理実施の有無を重視	◎	◎	○
	9	I社(機械)	32位 56879	ISO14002認証取得 グリーン調達の実施	化学物質管理システム構築	法違反で処罰を受けた場合は取引停止	機器製品使用禁止物質の不使用	製造工程も禁止の使用禁止	使用エネルギー換算CO2量把握	包装材、省エネ、廃棄物、物流	環境配慮設計の要請	ISO14001取組みレベルで評価、サプライヤー自身のグリーン調達と化学物質管理システムを重視 サプライヤー消費エネルギー換算CO2把握	◎	◎	○
鉄鋼・非鉄	10	J社(非鉄)	16位 59282	ISO14001認証取得	―	―	指定する含有禁止物質の非含有 化学物質含有量調	納入品の製造工程での指定する仕様禁止物資の不使用	―	―	―	環境リスク回避のグリーン調達中心	○	○	―
	11	K社(鉄鋼)	33位 56772	ISO14002認証取得 グリーン調達の実施	含有化学物質管理の仕組み	環境方針で法規制の順守を誓約している事	グループの禁止物質を使用せず、納入品に含有しない	同左	エネルギー管理・評価し改善する事	水質、大気、騒音・振動、廃棄物管理	製品アセスメント 長寿命化、再生部品再生資源利用	グリーン調達の必要事項を一通り網羅している	○	○	○
	12	L社(鉄鋼)	48位 55691	―	―	―	RoHS指令対応の分析技術の提供 (関連会社)	―	―	―	―	原材料メーカとしてのグリーン調達対応をアピール	―	―	―
	13	M社(鉄鋼)	50位 55486	―	―	―	―	―	―	鉄鋼スラグ製品の環境側面のアピール	―	グリーン調達をサプライヤー要求よりも、自社の製品をグリーン購入対象としてアピール	―	―	―
化学・石油	14	N社(化学)	14位 59392	ISO14001認証取得 グリーン調達の実施	―	国内外の法規順法 グローバル規制対応	調達品の含有化学物質情報の提示 MSDS・製品ラベル	不使用保証書の提出	全般的なCO2削減	梱包財、物流	環境負荷の少ない製品の開発と商会	環境保全体制と調達品の環境保全性および調達品の含有化学物質管理を要求	○	○	○
	15	O社(化学)	18位 58390	ISO14001認証取得 環境管理項目7割以上の項目を満たすこと	JGPSSI基準による化学物質管理システムと自己監査実施要請	法規対応を環境管理項目の最上位に位置付けて要求	禁止に該当する化学物質を含まない	削減化学物質および含有量把握管理	―	―	―	自社の環境配慮設計のため、化学物質管理を中心にしたグリーン調達要求事項を展開	○	◎	―
	16	P社(化学)	64位 54085	―	―	―	―	―	―	―	―	グリーン調達基準に基づく	―	―	―
	17	R社(石油)	27位 57483	―	―	―	―	―	―	―	―	原材料の採掘場面で二次サプライヤーへのアプローチ　より直接天然資源に向き合う場面が多い業種 自社内での環境対応が環境負荷低減の比重が高い	―	―	―
	18	S社(化学)	91位 52372	ISO14001認証取得	―	法律の特定と順法	化学物質の管理 JEITA様式および日本化学工業会	―	省エネ活動推奨	水質、大気、騒音・振動、廃棄物管理	―	原材料サプライヤーの立場でグリーン調達調査を受けるスタンスでの取組み　特定化学物質調査対応を業界統一様式やMSDS－PLUS発行で対応	○	△	○
建設	19	T社(建設)	－ 64778	―	―	―	設計段階でグリーン調達選定品目を決めて採用	サプライヤーの製造段階への要求はない	―	―	資材選定時に環境配慮設計されたものを調達	サステーナブルワークスによる顧客	―	◎	○
	20	U社(建設)	－ 64477	―	―	―	調達資材別にグリーン権限う判断基準を設定	同上	―	―	同上	建造物の構築に関わる資材、工法、技術をグリーン調達の範囲。グリーン調達品目リストで判定基準を設けている	―	◎	○
食品	21	V社(食品)	36位 56487	―	―	―	―	―	―	―	―	環境に配慮した包装資材の選定指針を制定 製品ライフサイクルの環境負荷を考慮	―	―	―
	22	W社(食品)	68位 53883	―	―	―	―	―	―	―	―	循環型農業を通じて、廃棄物の自前処理による有機質肥料　サプライヤーもこの概念の中に取り込んでいる	―	―	―
	23	X社(食品)	98位 52085	―	―	―	―	―	―	―	容器素材の軽量化 単一素材、リサイクル可能	「商品・販売品の環境負荷低減野為の環境ガイドライン」で製品環境負荷低減に繋がる活動を展開	―	―	―

３．３　サプライヤーと事業者のグリーン調達関係

図３．３．１にサプライヤー側の活動と調達側のグリーン調達要求事項の関係を示す。サプライヤー側は、調達側のグリーン調達要求事項に対応する環境保全体制の整備として環境マネジメントシステム ISO14001 を取得するケースが多い。特に、中小企業では調達側のグリーン調達ガイドラインの要求事項により環境マネジメントシステムを構築し、環境保全体制の基盤作りのきっかけになっていることが多い。

ISO14001 認証取得や化学物質管理システムの環境保全体制が整備された上で、資材・部品の環境情報の把握がシステムとして可能となる。RoHS 指令対応等の閾値濃度管理を個々の部品について保証するには環境マネジメントシステムおよび品質マネジメントシステムを融合させた化学物質の環境品質管理システムの構築と運用が必要となる。RoHS 指令対応を契機にこの化学物質管理システムがグリーン調達要求事項の中で重要な位置を占めるようになった。また、サプライヤー自身のグリーン調達実施による環境負荷低減の SCM を繋げていく狙いがある。

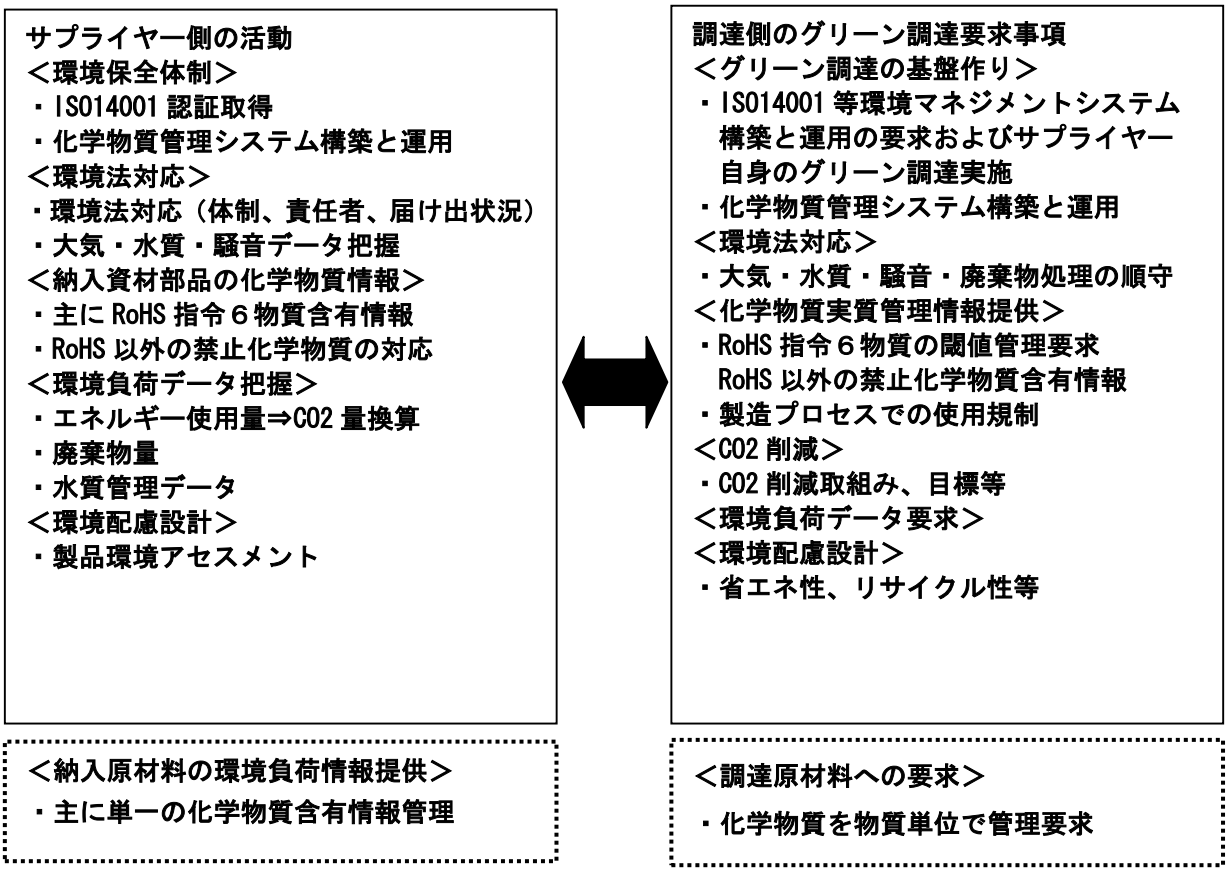
この相互関係を調査整理していく上で、事業者の産業特性の違いからサプライヤー側と調達側の立場に、次の二つのカテゴリーがある。

①原材料・化学系の製品の事業者(非組立事業者)が要求するグリーン調達事項とそれに対応するサプライヤーの活動内容

②組立事業者が要求するグリーン調達事項とそれに対応するサプライヤーの活動内容

①は主に商流では川上側に位置し、②は川中、川下側に位置している。両者は製品の環境負荷低減を進める上で、納入資材・部品に要求される環境負荷情報の種類や細かさのレベルに違いがあると考えた。

我が国のグリーン調達活動は電子精密、電機、自動車産業等の組立事業者主導で推進されてきた経緯がある。図３．３．１において破線で囲った部分は、主に①の川上側の原材料・化学の調達側の要求事項と、それに対応するサプライヤー側のグリーン調達に関わる事項を挙げている。主に実線枠内の項目も環境マネジメントシステム体制の構築要求等の事項は要求事項と対応事項として破線内に含まれる場合もある



注）破線囲いは非組立て（原材料・化学）事業者とサプライヤーにおける関係

図３．３．１　調達者のグリーン調達要求事項とサプライヤー実施内容の関係

３．４　結果

表３．２．１に示した電子精密事業者のグリーン調達要求事項の内容と要求レベル評価と、表３．２．２に示した他の産業分野の上位会社における同一要求事項の相対的な比較結果による各項目毎の特徴を、以下３．４．１から３．４．７に述べる。

３．４．１　グリーン調達の基盤作り

３．４．１．１　環境マネジメントシステム（EMS）構築

ISO14001 認証取得を基本とし、KES（京都環境マネジメントシステム）、エコアクション 21 等も認めている。電子精密事業者は更に、自社基準でサプライヤーの EMS 取組状況を監査してグリーンパートナー認定を行っている会社がある。家電、自動車、原材料・化学事業者は自社基準のグリーンパートナー認定まで行うところは少ない。

３．４．１．２　化学物質管理システム構築

電子精密事業者は有害化学物質管理をシステム的に行うため、EMS とは別に化学物質に特化した管理システム構築を要求している。EMS と同様に、自社認定基準による監査を行い、グリーンパートナー環境品質認定制度を実施している。他の産業事業者も化学物質管理システムの必要性を認識しており、グリーン調達調査共通化協議会（JGPSSI）策定の製品含有化学物質管理ガイドラインで化学物質管理システムを利用している[25]。

３．４．１．３　サプライヤー自身のグリーン調達実施

グリーン調達の２次・３次サプライヤーへの展開が要求事項である。これを明確に要求している事業者は少ないが、事業者から１次サプライヤー、２次・３次サプライヤーにグリーン調達要求事項を浸透させる意味から、この要求事項の有無は事業者のグリーン SCM に対する意識の高さを示す尺度になる。

３．４．２　環境法規制

調達を行う際に、購買契約書等の中でも謳われ、環境リスク管理の意味からも最重要項目である。各事業者のグリーン調達要求事項で必ず要求される項目である。

３．４．３　化学物質の実質的管理レベル

３．４．３．１　禁止化学物質の非含有保証

電子精密及び電機事業者は禁止化学物質の不使用保証書の提出とその順守をサプライヤーに要請している。化学物質管理認定制度と認定更新により、禁止化学物質の非含有を徹底させる取組が現在進められている。

家電事業者では JGPSSI の化学物質調査統一式での提出要求している所もある。

鉄鋼・非鉄や化学・石油の川上側事業者は源流事業者のため、この発信は少ない。

３．４．３．２　製造工程での塩素系有機洗浄剤の使用禁止

電子精密事業者はサプライヤーの製造工程において塩素系洗浄剤の不使用保証を要求している。これはサプライヤーの土壌汚染リスク回避や納入部品付着回避に繋がり、含有情報提出より踏み込んだ要求事項といえる。他の産業事業者では、この視点での要求は少ない。

３．４．５　CO2 削減

電子精密事業者のサプライヤーに CO2 削減目標設定を要求する場合と、自動車・自動車部品事業者の要求事項に特徴的に見られる LCA データ要求がある。他の産業事業者は消費エネルギーCO2 排出量データ提出の要求がある。この電子精密事業者と自動車部品関係のサプライヤーへの要求内容から両者の部品特性による特徴を、３．４．８項で述べる。

３．４．６　環境負荷データ

３.２項の３．２．２．５で述べた環境データをグリーン調達項目として電子精密とその他の産業事業者も必ず要請している。

３．４．７　環境配慮設計

CO2 削減と関連する要求項目で、電子精密、家電、自動車、自動車部品事業者が製品アセスメントや環境に配慮した部品の設計等を要求している[26]。

３．４．８　電子精密事業者と自動車事業者の要求内容によるビジネスモデル分類

表３．４．１に自動車・自動車部品事業者のグリーン調達要求事項と電子精密事業者との相対比較を示す。これは汎用的な資材・部品を扱う電子精密事業者はサプライチェーンを広げる製品環境負荷低減に重点を置いている。これに対して、自動車・自動車部品事業者は自社仕様の専用部品を調達することが多く、専用ラインをサプライヤーに置き、資材・部品製造時の LCA データ要求が特徴として見られる。

表３．４．１　グリーン調達要求事項の基準分類項目と内容（自動車・自動車部品事業者）[27~30]

業種	番号	会社	日経ランク	グリーン調達の基盤作り		環境法対応	化学物質実質管理レベル		CO2削減	環境負荷データ	環境配慮設計	特徴	環境管理体制	化学物質管理	環境負荷低減
自動車・部品	24	Y社(自動車)	1位 643 98	ISO14001認証取得	環境等物質管理体制の自主点検項目「環境等物質管理体制チェックシート」&監査	環境関連規制対応の体制	ELV指令の物質(鉛,カドミウム,水銀,6価クロム)管理自己点検シート	非含有宣言書提出要請	部品製造環境データ調査票でCO2排出量把握	VOC排出量低減 PRTR排出量低減 廃棄物発生量低減	車両開発における総合環境評価システムEco－Vas(LCA) NOx、排出物量	自動車製品の特性で、エネルギー 大気排出等に関係するサプライヤーに環境データ提出を要請製品仕様に踏み込んだ要求	○	○	◎
	25	Z社(自動車部品)	5位 607 94	ISO14001認証取得	環境等物質管理体制の構築	同上	同上	非含有データ提出エビデンス保管	LCA対応で、部品製造環境データ①エネルギー②CO2	①PRTR、Nox排出量 ②廃棄物量③VOC ④廃棄物低減	LCA取り組みで環境配慮設計実施	LCA対応が特徴的物流に関わるCO2排出量提出梱包・包装資材の低減自動車部品の中間メーカとして特色のあるグリーン調達を展開	○	○	◎
	26	A1社(自動車部品)	12位 595 89	ISO14001認証取得 その他EMS(環境マネジメントシステム)継続点検実施	環境等物質管理体制	公害防止協定の有無確認届け出確認の有無確認 排水基準の順守確認	環境等物質の含有管理の一環で禁止物質 46物質 MDS提出要求	土壌汚染に影響を及ぼす物質の使用制限届提出要求	LCAデータの入力要求会社同じレベルのCO2削減に関する要請	排水量、騒音・振動データ、環境パフォーマンスチェックシート 提出	LCA取り組みで環境配慮設計実施	環境マネジメントシステムを3年毎に継続点検を実施し評点付けを行っている。 LCAデータを対象製品部品について提出要請。	◎	◎	◎
	27	F1社(自動車)	20位 580 89	ISO14001認証取得	同上	同上	同上	同上	CO2排出量	廃棄物量 (埋め立て量削減)	LCA取り組みで環境配慮設計実施	燃料電池車,バイオ燃料等環境配慮を自動車部品に訴求するグリーン調達要求	○	○	◎

３．４．９　産業別グリーン調達要求事項の要約と定性的評価

表３．２．１～２および表３．４．１で、電子精密事業のグリーン調達要求事項を基準として他の産業事業者のグリーン調達取組内容を比較した結果、製品環境負荷低減効果が大きい産業と小さい産業が明確になった。即ち、電子精密、電機、自動車等の組立事業者はグリーン調達の要求事項が詳細でレベルも高い。これに対して鉄鋼・非鉄、化学・石油、食品等の原材料側に近い川上産業は、自社の製造プロセスに拠る環境負荷が大きい製品のため、サプライヤーへのグリーン調達要請事項は多くなく、また要求もない事項があった。産業別事業者グリーン調達要求事項の要約と定性評価の結果を表３．４．２に示す。

表３．４．２　産業別事業者グリーン調達要求事項の要約と定性評価　（出典：筆者原著）

要求事項 / 産業	グリーン調達要求事項						環境管理体制	化学物質管理	環境負荷低減
	グリーン調達の基盤作り	環境法対応	化学物質管理	CO2削減	環境負荷データ	環境配慮設計			
電子精密	電子精密事業者の要求事項を基準に定性評価 →						◎	◎	◎
家電	電子精密事業者とほぼ同等の内容						◎	◎	○
自動車	専用部品CO2削減にLCAデータ要求						○	○	◎
鉄鋼非鉄	原材料メーカとしてのグリーン対応PR						○	○	―
化学石油	天然資源調達が多く、組立て産業に比べて要求事項は少ない						―	△	―
建設	組立て産業と比べて要求事項は少ない						―	◎	○
食品	グリーン調達ガイドライン自体がない						―	―	―

３．５　産業連携のグリーン SCM 取組の課題

３．５．１　EuP 指令対応での企業間競争の適正化

EuP 指令等のエコデザインマネジメントに関する規制は、企業間の適正な競争により製品環境負荷低減の進展が期待できる所がある。サプライヤーへの過剰な環境情報提供の要求は混乱を招きかねないが、事業特性によってサプライヤーへの影響力を強く行使できる場合は、部品製造時の環境情報を要求する場合がある。自動車業界での部品サプライヤーへの LCA データ提供要求等がこれに該当する。自社の製品環境設計情報を SCM 活用で、より詳細な環境データを顧客に情報開示可能かどうかが、製品競争力の一つの要素になる[31]。

３．５．２　環境配慮製品の市場優位性の確保と社会システム構築

製品の競争力は、性能・価格に加えて、環境が重要な評価要素になってきている。これは製品の最終組立の川下企業だけでなく、川上原材料企業と連携したグリーン調達等の取組が消費者に評価される社会的な認知が必要である。こうしたグリーン調達活動を経た環境配慮製品が市場で競争力を評価され、優先的に購入される社会システム構築が課題である。

グリーン購入法による政府・自治体等が環境配慮製品の購入を促進する法もあるが、企業や一般消費者にグリーン調達で製造された製品が浸透する社会システム構築が課題である。具体的には、製品のグリーン調達情報が開示される社会システムが整備され、食の安全表示のように、その製品の構成資材・部品の環境情報トレーサビリティの開示が鍵である。

３．５．３　グリーン SCM における階層別取組の特徴

図３．５．１に示すように、グリーン SCM には川上側から川中、川下側の事業者における階層別のサプライチェーン活用の特徴がある。川上側の原材料等の供給事業者は自社敷地内プロセス環境負荷低減に重点を置いている。これ対して川中・川下側の組立事業者はサプライヤー連携製品環境負荷低減に積極的である。この産業特性別の特徴を踏まえたグリーン SCM の仕組みとして、川上、川中・川下側のサプライヤーに要請していくことが効果的である。

電子精密事業者や電機および自動車等の組立事業者と鉄鋼、化学等の原材料事業者ではサプライヤーに要求するグリーン調達の視点で産業特性による違いが見られた。調達資材・部品の化学物質情報要求が第一であるが、CO２削減はサプライヤー自主管理項目に委ねている場合が多い。グリーン調達を通じたサプライヤーの環境保全体制の確認と環境負荷低減の効果について産業別の動きに着目することで、効率的なグリーン SCM 仕組みが提案できる。

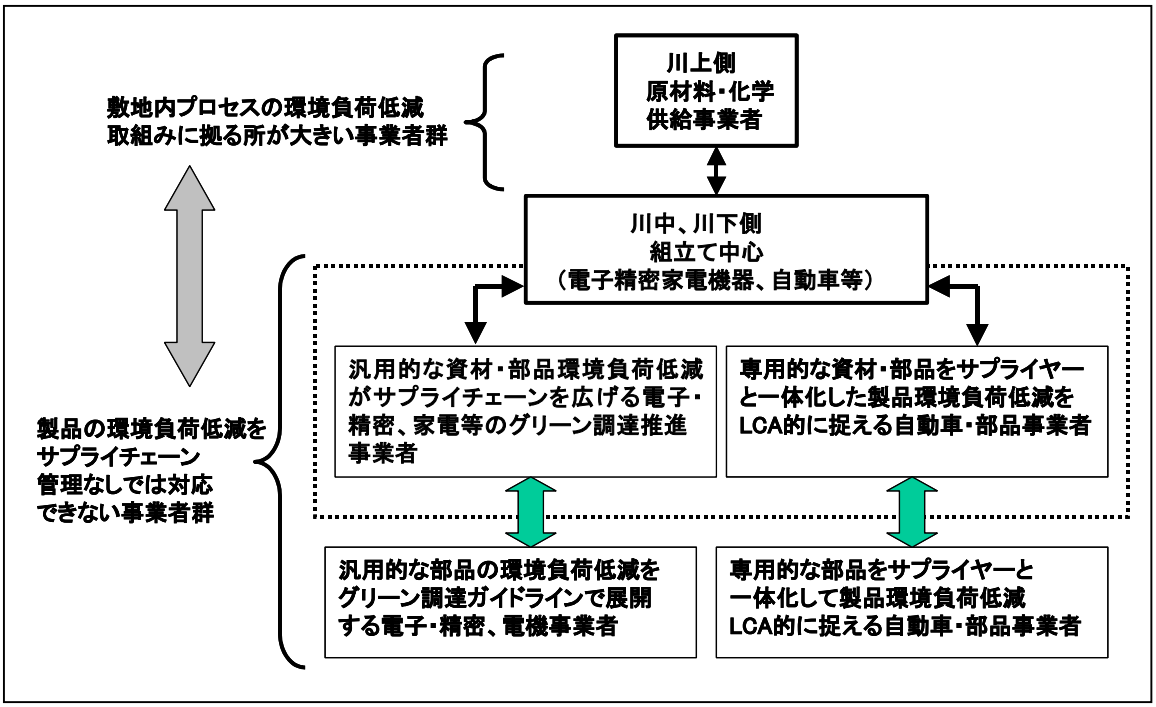


図３．５．１　階層別（産業別）のサプライチェーン活用の特徴（出典：筆者原著）

３．６　本章の要約

産業別・部品形態別のグリーン調達要求事項の特徴を以下にまとめる。

＜組立事業者と原材料事業者のグリーン調達要求事項の違い＞

・グリーン調達要求事項は電子・精密、家電・機械、自動車等の組立事業者では環境管理体制と納入部品環境情報を要求している。

・化学・石油等の原材料側に近い産業は自社製造プロセスに拠る環境負荷が大きい製品のため、敷地内プロセスの環境取組に重点を置く特徴があるため、この内容に関するグリーン SCM の要請が、川上側原材料サプライヤーの環境負荷低減に効果的である。

＜汎用部品と専用部品を扱う事業者のグリーン調達要求事項の違い＞

・汎用的資材・部品を扱う電子精密事業者はサプライチェーンを広げる製品環境負荷低減に重点を置いている。

・自社仕様の専用部品を扱う自動車・自動車部品事業者は専用ラインをサプライヤーに置き、資材・部品製造時の LCA データ要求に特徴がある。

以上の要約を表３．６．１に産業階層別･部品別グリーン SCM の特徴と評価として示す。

表３．６．１　産業階層別・部品別グリーンＳＣＭの特徴と評価（出典：筆者原著）

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">産業階層別と
扱う資材部品</th><th rowspan="2">業種</th><th colspan="2">ｸﾞﾘｰﾝSCM</th></tr>
<tr><th>特徴</th><th>評価</th></tr>
<tr><td colspan="2">川上側
原材料
サプライヤー</td><td>鉄鋼･非鉄
化学･石油
等</td><td>サプライヤー内
製造プロセスの
環境負荷低減
取組みに重点</td><td>産業階層の違
いによるｸﾞﾘｰﾝ
SCMの明確化</td></tr>
<tr><td rowspan="2">川中、
川下側の
組立て部品
サプライヤー</td><td>汎用的部品
調達業者</td><td>電子･精密
家電機器</td><td>汎用部品本体
の環境負荷
低減要求</td><td rowspan="2">部品の属性
の違いによる
ｸﾞﾘｰﾝ SCM
の明確化</td></tr>
<tr><td>専用的
部品調達
事業者</td><td>自動車
自動車部品専用
機器
事業者</td><td>調達者製造ライン
と一体化した環境
負荷低減をLCA
活用で対応</td></tr>
</table>

川上側の原材料供給事業者は、供給事業者の製造プロセスの環境負荷低減を中心とする取組を要請し、川中、川下側の組立部品サプライヤーのうち汎用的な部品調達事業者へは、汎用部品本体の環境負荷低減の取組を中心に要請する。専用的な部品調達事業者へは、調達者の製造ラインと一体化した環境負荷低減を LCA 的に捉える取組を要請することが効果的であるグリーン SCM 仕組みを提案する。これにより、本章の目的であった産業特性別、部品形態の違いによるグリーン SCM の特徴を評価した。

参考文献

[1]赤塔　政基：(社)日本能率協会グリーン調達と実践（2007年2月）
[2]リコー<http://www.ricoh.co.jp/ecology/communication/03.html>
[3]キャノン<http://www.canon.co.jp/procurement/green.html>
[4]ソニー< http://www.sony.co.jp/ >
[5]松下電器産業<http://panasonic.co.jp/eco/suppliers/>
[6]NEC<http://www.necel.com/procurement/ja/green.html>
[7]三菱電機<http://www.mitsubishielectric.co.jp/ >
[8]東芝<http://www.toshiba.co.jp/procure/jp/green/index_j.htm>
[9]シャープ<http://www.sharp.co.jp/corporate/ >
[10]ダイキン工業<http://www.daikin.co.jp/kankyo/>
[11]住友電気工業<http://www.sws.co.jp/material/index.htm>
[12]日立金属< http://www.hitachi-metals.co.jp/corp/corp04_04.html>
[13]住友金属< http://www.sumitomometals.co.jp/ >
[14]JFEホールディングス< http://www.jfe-holdings.co.jp/>
[15]日立化成工業< http://www.hitachi-chem.co.jp/ />
[16]富士フィルムホールデングス< http://www.fujifilmholdings.com/ >
[17]資生堂< http://www.shiseido.co.jp/csr/envi/manage.htm>
[18]新日本石油< http://www.eneos.co.jp/>
[19]旭化成< http://www.asahi-kasei.co.jp/asahi/jp/>
[20]竹中工務店< http://www.takenaka.co.jp/>
[21]鹿島建設<http://www.kajima.co.jp/>
[22]日清製粉<http://www.nisshin.com/>
[23]日本ハム< http://www.nipponham.co.jp/>
[24]アサヒビール<http://www.asahibeer.co.jp>
[25]グリーン調達調査共通化協議会＜http://210.254.215.73/jeita_eps/green/greenTOP.html＞
[26]上田、盛岡：産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴にみる比較研究,
環境情報科学論文集２１　No21,　(2007年11月)
[27]トヨタ<http://www.toyota.co.jp/jp/environment/production >
[28]デンソ<http://www.denso.co.jp/PURCHA/contents/green/ >
[29]アイシン精機<http://www.aisin.co.jp/product/supply/green.html>
[30]ホンダ<http://www.honda.co.jp >
[31]葛西、山本、上田、斉藤、盛岡：製品環境要求に対する電子・自動車部品製造業の対応行動の分析
環境情報科学論文集２２　No22.　(2008年11月)

参照文献

上田　泰史：「我が社の環境対応製品作りの取組」日本工業出版油空圧技術2005.12,P.20~25
Wiliam Rose Q Anton etc: Incentives for Environmental Self-regulation and Implications for Environmental Performance
Nakyung Kim：Sector-Specific Product-Oriented Environmental Management Sysytem (POEMS) Model as an Integrated Approach to Environmental Product Development for Small andMedium-sized Enterprise (SMEs),Summary academy 2005 Sustainable Management and Innovation
在間敬子：グリーン圧力が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析、『商工金融』第55巻第11号（2005）
丸山佳久：サプライチェーンのおける環境会計の構築方法（2005年）
日引、有村：環境保全のインセンティブと環境政策・ステークホルダーの影響、東京工大（2007年）

第４章　サプライチェーンマネジメントによる化学物質管理の事例研究

４．１　緒言

サプライチェーンマネジメント（SCM）の中で、化学物質管理は環境リスク管理として重要な項目であり、EU の RoHS 指令[1]等の化学物質規制が、我が国の製造産業にも大きな影響を及ぼしている。我が国の電子電機機器製造会社の RoHS 指令対応の目的は、EU の有害化学物質規制に対応して EU 市場での製品競争力の維持確保を図ることである。

我が国の主要な電子電機機器製造会社は、EU 域外からの部品調達も実施しているため、グローバルな視点でこの指令へ積極的に対応している。グリーン SCM 活動の一環で電子電機機器製造会社は、サプライヤーへ調達資材・部品の化学物質に関する環境品質保証を様々な形で要求している。

化学物質管理と環境品質保証を推進するために、RoHS 指令等の規制化学物質の代替化を前提とした取組は、資材・部品の代替化技術とその品質保証および製造法への影響、強度・耐久性の見極めを踏まえた対応が、調達側とサプライヤー側双方に必要である。

欧州に製品を輸出する電子電機機器製造会社では RoHS 指令対応のため資材・部品の化学物質グリーン SCM が急務となり、RoHS 指令発行の 2006 年 7 月前後からのグリーン調達は RoHS 指令対応が最優先に推進されてきた。RoHS 指令 6 化学物質の閾値は、均質材料に含有するカドミウムが 100ppm、鉛、六価クロム、水銀、PBB、PBDE が 1000ppm である。

EU 包装廃棄物に関する指令[2]では、金属 4 物質の合計の閾値が 100ppm である。閾値は、関係事業者が必ず順守すべき数値であり、これらの閾値の順守状況をめぐって化学物質管理の仕組みや考え方が調達側から発信されて、それにサプライヤー側で対応する構図になっている。

本章では、電子電機機器（エアコン）製造会社の RoHS 指令対応の具体的事例として、化学物質の環境品質保証、エアコンの RoHS 指令 6 化学物質の含有部品状況、RoHS 指令対応への要因分析および管理基準設定の考え方を述べる。

そして、エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーの RoHS 指令対応行動の適切性を示す RoHS 指令化学物質含有情報の回答の迅速性を指標として定義して分析する。

これは通常の規範的な解析にはそぐわない事業者の環境自主対応行動を、RoHS 指令が本格的に実施されるまでの限られた期間のデータから評価分析を行い、本論文の目的である化学物質グリーン SCM の特徴把握を行い、効率的な運用方法を明らかにする。

４．２　RoHS 指令対応のエアコン資材・部品サプライヤーへの要請事項

RoHS 指令化学物質の閾値に関して、エアコン製造会社は品質管理上の管理基準を設定しRoHS 指令対応を安全側で管理するためにサプライヤーへ様々な要求事項を発信している[3]。RoHS 指令に違反すれば出荷停止になる可能性もあるため、EU への製品輸出を行うエアコン製造会社はサプライヤーからの調達品の環境品質管理を強化している。

エアコン製造会社のサプライヤーへの RoHS 指令対応の依頼事項を以下に示す。

①RoHS 指令化学物質含有情報の Web 利用によるデータ入力

納入資材･部品の図面番号毎に RoHS 指令化学物質含有データを専用画面に入力する。

②不使用保証書発行

RoHS 指令対象６化学物質の鉛、カドミウム、水銀、六価クロム、PBB(ポリ臭化ビフェニール)、PBDE（ポリ臭化ジフェニールエーテル）が閾値以内か、不使用であることの証明書を発行する。図４．２．１にエアコン製造会社の資材・部品サプライヤーに提出要請しているRoHS指令化学物質の不使用保証書の内容抜粋したものを示す。調達側がサプライヤーへ RoHS 指令物質の閾値以下であることの保証を依頼して、RoHS 指令化学物質の管理を確認する書類である。

③自主環境品質監査実施と自主監査結果報告および工程監査受入れ

RoHS 指令対応の管理状況について ISO9000 と ISO14001 を融合した自主環境品質監査票で自社の化学物質管理状況を自主監査し、自主監査結果報告と必要に応じてエアコン製造会社の工程監査を受入れる。

株式会社　宛　　（様式1）

RoHS指令化学物質の不使用保証書

購買基本契約書　第30条環境マネジメント(2)の要求事項に関する保証としてRoHS指令化学物質の不使用保証書を発行します。　弊社は貴社に直接または第三者経由で納入する資材・部品についてRoHS指令化学物資を含有していないかあるいは法規制値以下を保証します。ただし、含有除外事項については除きます。

記

1. カドミウム
2. 六価クロム
3. 鉛
4. 水銀およびその化合物
5. PBB(ポリ臭化ビフェニール)
6. PBDE(ポリ臭化ジフェニールエーテル)　（RoHS指令対象6化学物質）

貴社が要求される自社監査の実施および貴社が実施される工程監査を受け入れます。
図面の改正毎に、対象資材部品図番ごとにRoHS指令化学物質の測定データを提出します。

平成　年　月　日

社名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　社印

住所＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿（TEL　　FAX　　）

役職＿＿＿＿＿＿＿＿　署名＿＿＿＿＿＿＿＿　印

図４．２．１　RoHS 指令化学物質の不使用保証書　（出典：ダイキン工業）

４．３　インターネット Web を利用した化学物質調査システムについて

図４．３．１にインターネット Web を利用した RoHS 指令化学物質の含有データをサプライヤーと常に情報交換できるシステムの概念図を示す。セキュリティーの観点から、サプライヤー毎にユーザ ID、パスワードを付与してエアコン製造会社の化学物質専用画面の調査表にアクセスするシステムが構築されている。

化学物質調査票はグリーン調達調査共通化協議会（JGPSSI）[4] の統一調査様式をベースとして活用しており、注文図面の図面番号が自動付与されたサプライヤー毎の調査票に含有情報結果をインターネット Web 入力するシステムである。入力データは製品機種別、部品別の化学物質データベースとして構築され、エアコンの機種毎や図面番号毎にサプライヤー入力情報を集約して管理できる。さらにグローバルで情報共有を行うために、EU、中国、東南アジアの拠点でサプライヤー毎の RoHS 指令物質含有情報の把握を行っている。

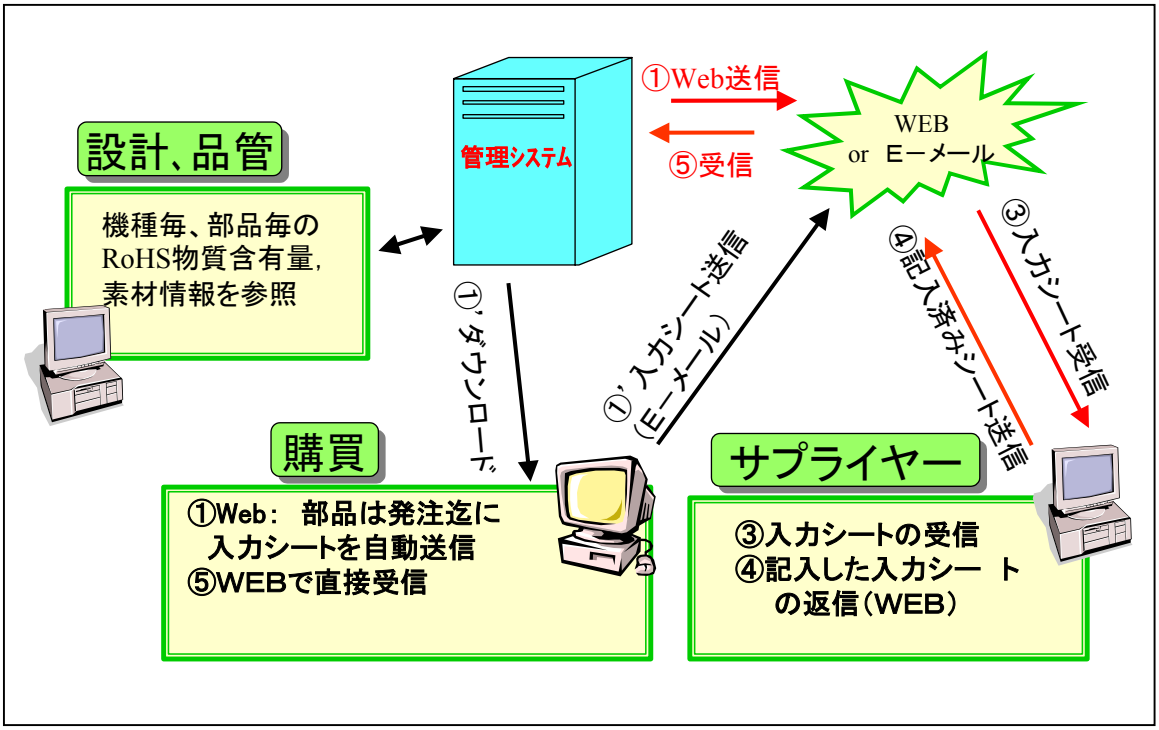


図４．３．１　化学物質データ管理システム概念図（出典：ダイキン工業（株））

RoHS 指令対応に限らず、グリーン SCM でサプライヤーとの環境情報伝達を円滑に行うためには、紙ベースではなく、IT 活用のシステムが不可欠になってきている。このエアコン製造会社では、グリーン調達ガイドラインや関係情報の大部分をインターネットでダウンロードできるインフラ整備を行っている。グローバル化が進む中で、化学物質管理システムをはじめ不使用保証書や化学物質調査票も英文、中国語に加え、必要に応じて現地語による資料配信を行い、現地でのグリーン SCM 展開を進めている。

４．４　RoHS 指令対応の環境品質保証について

RoHS 指令対応はエアコン製造会社にとって、環境対応であると同時に品質対応の重要な課題である。図４．４．１と図４．４．２に RoHS 品質保証手段と製造時の工程管理についてサプライヤーに発信する内容を、エアコン製造会社の事例として示す。

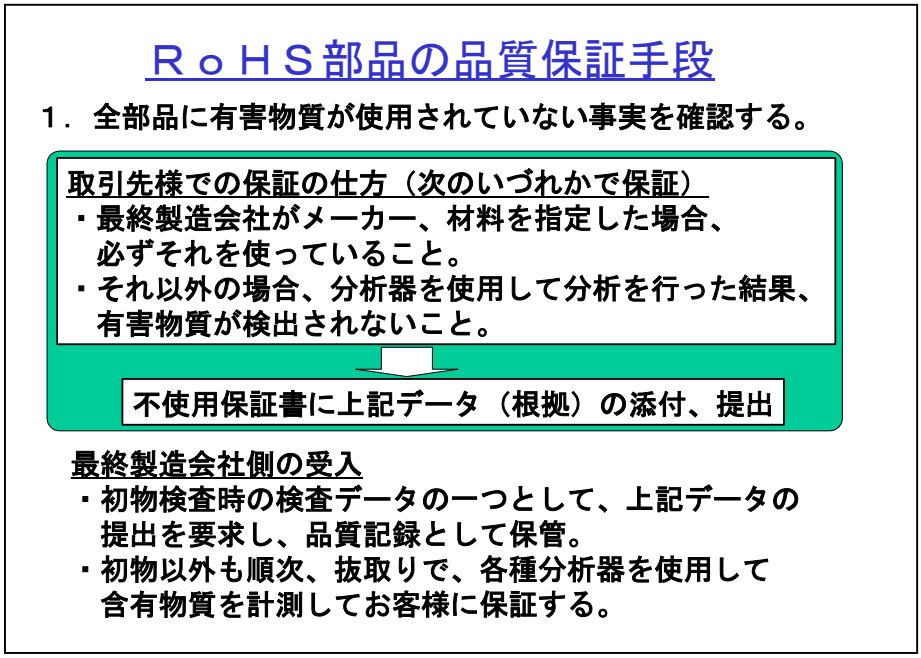


図４．４．１　RoHS 部品の品質保証手段（出典：筆者原著）

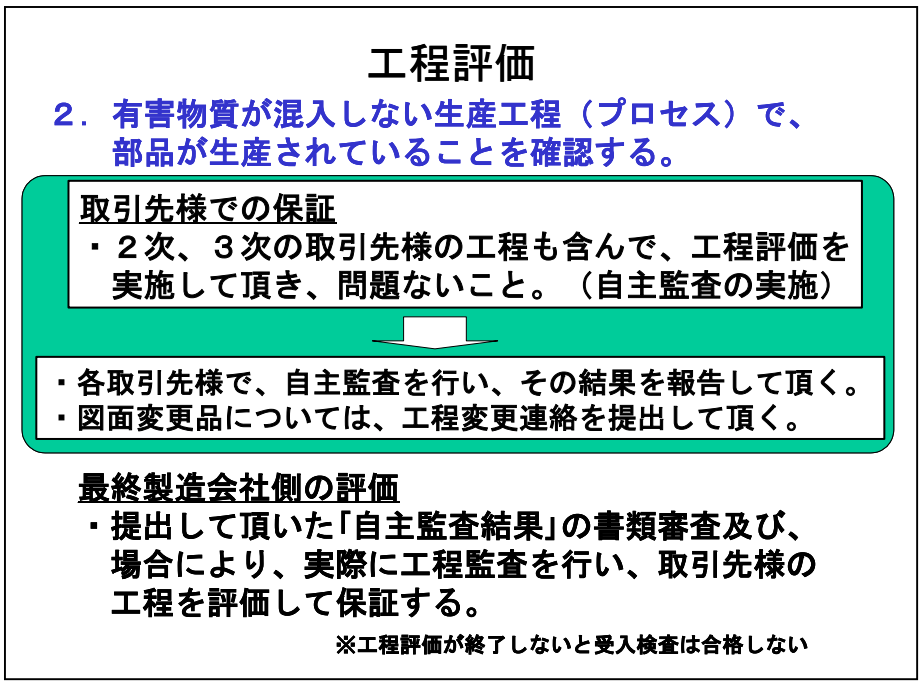


図４．４．２　RoHS 部品の工程評価（出典：筆者原著）

図４．４．３にRoHS指令検査体制を示す。サプライヤーの保証が基本であるが、受入れ品質監視体制も整備して、抜き取りで蛍光X線装置を用いて検査を実施している。

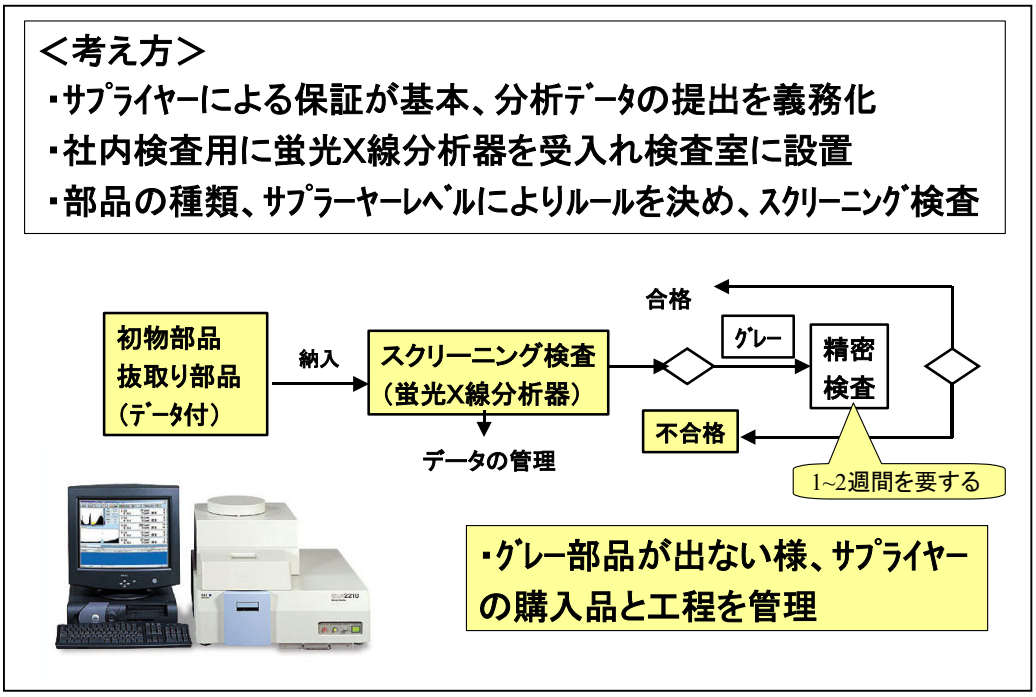


図４．４．３　RoHS指令検査体制について（出典：筆者原著）

４．５　RoHS指令６化学物質の含有部品について

エアコン製造会社で、RoHS指令発行前にサプライヤーへ製品部品に含有するRoHS指令６化学物質の含有情報を把握し、代替品の探索を進めた。表４．５．１～４．５．５にエアコンの六価クロム化合物、鉛化合物、カドミウム化合物、水銀、PBB、PBDEを含有する部材と使用目的に代替品および課題を示す。

表４．５．１　六価クロム化合物（出典：筆者原著）

該当部材	使用目的	代替品	課題
亜鉛ﾒｯｷ鋼板 ｶﾞﾙﾊﾞﾘｳﾑ鋼板 塗装鋼板	防錆	ｸﾛﾑﾌﾘｰ鋼板	供給量確保 海外の対応
ﾜｯｼｬ、ｽﾍﾟｰｻ類	防錆	三価ｸﾛﾑﾈｼﾞ	海外生産分先行適用
ネジ類	防錆	室内機→三価ｸﾛﾑ 室外機→ｸﾛﾑﾌﾘｰ （ダクロ）　（ジオメット）	海外生産分先行適用

＊鋼板やネジは広範囲に使われている為、影響部品は膨大

六価クロムは鋼板やネジナットの防錆メッキに広く使用されており、エアコンをはじめ家電製品に広範囲に使用されていたため、六価クロムをクロムフリーか、三価クロムのメッキへの代替化をネジや鋼板メーカーが進めた。

表４．５．２　鉛化合物（出典：筆者原著）

該当部材	使用目的	代替品	課題
軸受(スクロール圧縮機)	潤滑	鉛レスメタル	評価中(2005年5月) 各拠点生産～
可溶栓	特性	鉛フリー化	評価中(2005年5月)
塩ビ被覆電線	安定剤	鉛フリー被覆	対応済み
電子部品リードﾞメッキ	接合性	鉛フリーメッキ	対応済み
ハンダ(P板以外)	接合	鉛フリーハンダ	対応済み
配管錘	高比重	鉛レス錘	対応済み

鉛化合物は半田材をはじめ幅広い用途があるが、代替化の手段がない場合もあり、RoHS指令の除外対象も数多くある物質である。合金成分として、鋼材の中の0.35wt%までの鉛、アルミ材中の0.4wt%までの鉛、および銅材の４wt%までの鉛が、除外対象として認められている。高融点中の鉛、サーバー、ストレージ、ストレージアレイシステム、スイッチ、シグナル、電送用ネットワーク、インフラストラクチャー装置および通信管理ネットワークに含まれる鉛は除外される。電子セラミックス部品中の鉛も除外対象である。

表４．５．３　カドミウム化合物（出典：筆者原著）

該当部材	使用目的	代替品	課題
電磁接触器接点 スイッチの接点	信頼性	50A以下:カドﾞミレス接点	カドﾞミ接点は 除外項目
塩ビ被覆電線	安定剤	カドﾞミフリー被覆	代替化探索
ヒューズ	特性	カドﾞミフリー化	対応済み
ニカド電池	電極	ニッケル水素電池等	対応済み
銀ロウ	特性	カドﾞミフリー銀ロウ	対応済み

カドミウムは電磁接触接点スイッチに、信頼性の確保のため広く使用されているが、代替品も数多く開発されている。ただ、真鍮のリサイクル材にはカドミウムがRoHS指令の閾値以上（100ppm）以上含有する可能性があるため、真鍮材会社では、このカドミウム含有濃度をRoHS指令閾値以下に調整した製品を販売している[5]。

表４．５．４　水銀化合物（出典：筆者原著）

該当部材	使用目的	代替品	課題
光触媒陰極線管(CJ)	紫外線	代替無し	除外部品
配管錘、緩衝ｺﾞﾑ	不純物	同上	閾値以下
防振パテ	不純物	同上	閾値以下

水銀は蛍光灯の中の重量に応じて RoHS 指令除外規定がある。ランプ１本あたり５mg を超えない範囲のコンパクト蛍光灯中の水銀は除外対象である。

表４．５．５　ＰＢＢ、ＰＢＤＥ（臭素系難燃剤）（出典：筆者原著）

該当部材	使用目的	代替品	課題
耐熱リード線(ｻｰﾐｽﾀ等)	難燃剤	PBDEﾌﾘｰ	代替化促進
ﾊｰﾈｽﾓｰﾙﾄﾞ材	難燃剤	PBDEﾌﾘｰ	同上
断熱材(発泡ﾎﾟﾘ)	難燃剤	PBDEﾌﾘｰ	同上

PBB,PBDE（臭素系難燃材）は樹脂系のリード線ハーネス材に含有されており、代替品は PBB,PBDE フリーが基本である。

４．６　RoHS 指令対応への要因分析

エアコン製造会社で実践している化学物質管理（RoHS 指令対応等）への意志決定の Work Tree を図４．６．１に示す。RoHS 指令対応を進めていく上で、①～⑥の Work が挙げられ、これがツリー右端の RoHS 指令対応に関係することを示している。

①の現状調査は、RoHS 指令６化学物質の含有調査で、サプライヤーのグリーン調達調査として行われる。

②の評価ではグリーン調達調査表の調査結果評価と、RoHS 物質含有情報が閾値のオーバ等の確認を行う。

③の代替化は、現状把握の結果、RoHS 指定物質が閾値以上使用され、エアコン製造会社の部品納入仕書等で RoHS 指令対応の納入資材・部品への切替えが必要な場合である。

④の体制整備では環境マネジメントシステム ISO14001 認証取得をベースに化学物質管理体制も整備されていることが必要である。

⑤の維持管理はエアコン製造会社での RoHS 指令対応の Work として図面改訂や RoHS 指令対応部品調達を行い、環境品質管理を推進することである。この Work が RoHS 指令対応の要ともいえるところである。

⑥RoHS 指令対応の後にも次々と化学物質規制が行われること、つまり、RoHS 指令対応を着実に行うことは、今後の化学物質規制に対しても適格な対応が可能となる。この意味からも、次の化学物質として塩ビの代替化やアゾ化合物の対応に加え、REACH 規則の SVHC (Substance of Very High Concern)物質から RoHS 指令対象物質になる場合があり、今後の RoHS 指令対応の意思決定要因となる。

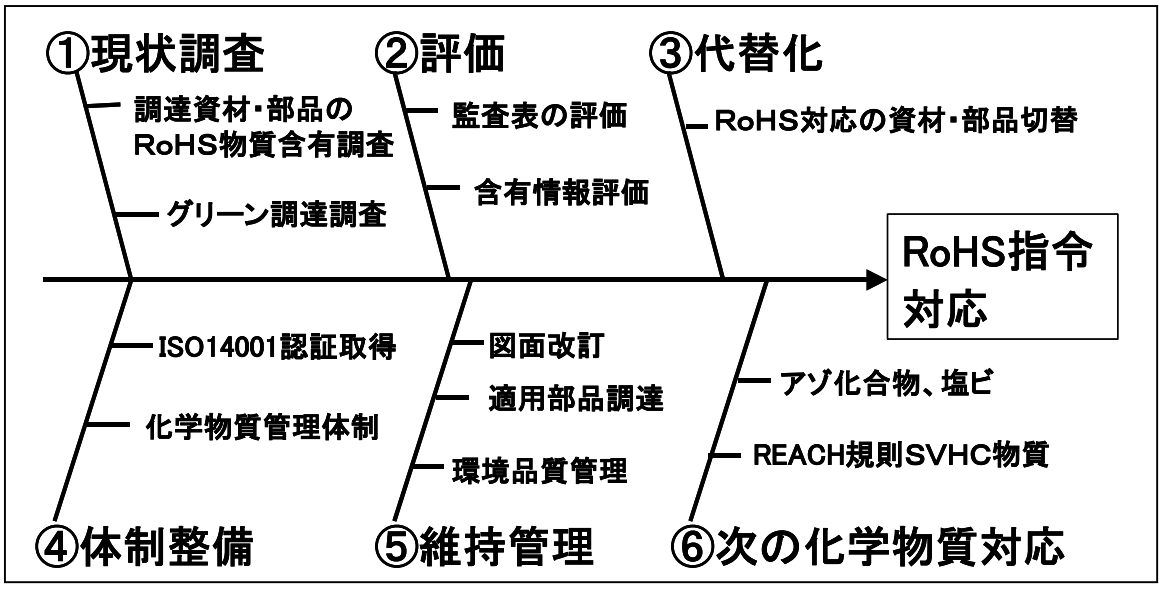


図４．６．１　化学物質管理（RoHS 指令対応）への意志決定の Work Tree（出典：筆者原著）

４．７　RoHS 指令対応施策の管理基準設定の考え方について

RoHS 指令６化学物質の閾値に対して、電子電機機器製造会社を中心に対応管理基準について法基準よりも厳しい閾値を設定して調達する資材・部品を管理する動きがあった[6]。これは RoHS 指令６化学物質の閾値を安全にクリアする管理基準値を設定するため、閾値より厳しい基準値設定の一時的な動きであった。

例）法基準より厳格な管理基準値設定
カドミウム　100ppm→40ppm　Ｐｂ、６価クロム等　1000ppm→100ppm

しかし、現実的な問題として、この閾値を担保するサプライヤー側の品質保証が困難であった。コストアップ、厳密な閾値管理を行うことで、計測時間や管理値以内の確認に時間がかかり、納期遅れ・受入れ検査不良率アップ、検査装置の精度維持等に手間がかかることが表面化した。図４．７．１に管理基準設定によるトレードオフの関係を示す。

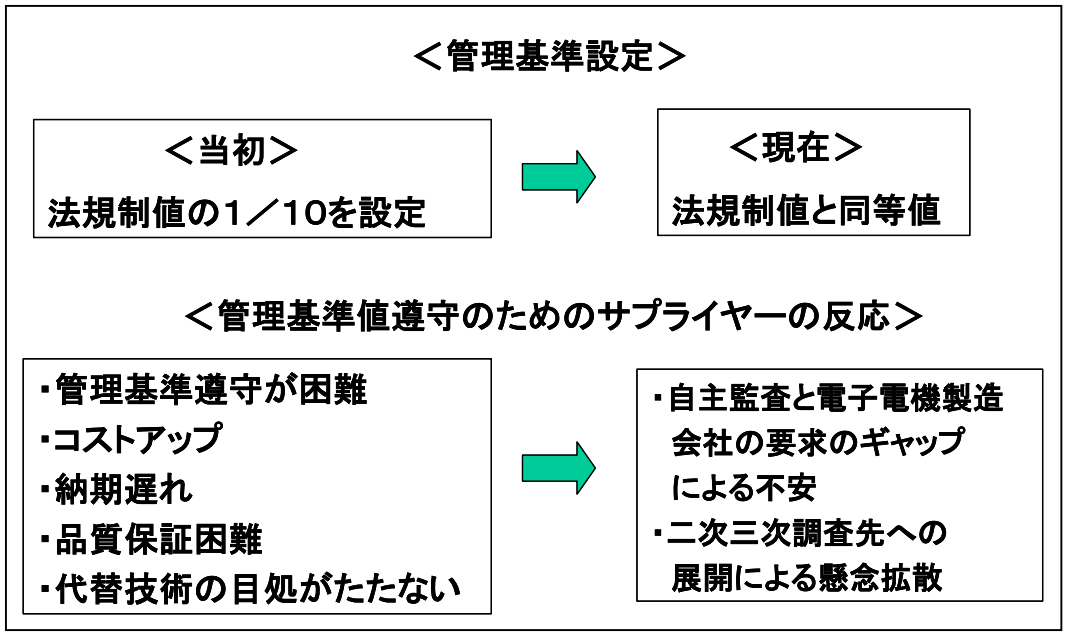


図４．７．１　管理基準設定によるトレードオフの関係（出典：筆者原著）

環境リスク回避の観点からは、RoHS 指令閾値を大きく下回る管理基準設定は安心であるが、品質管理や経営的観点からトレードオフになる要因が明らかになった。化学物質リスク管理はどこまで実施されれば適切かは、中西の「環境リスク学」[7]に詳しく述べられている。品質管理の要求事項を前面に出し過ぎると、過剰な品質要求が設定され、経営と環境のトレードオフの関係になる。電子電機機器製造会社の品質管理部門や購買部門で調整のうえ、現在はサプライヤーへの直接的な要請ではなく社内管理基準として弾力的に運用されている。

RoHS 指令対応を推進して、エアコン製造会社としての品質保証を適正に行うため、以下の項目について環境品質管理の仕組みを構築している事例を挙げる。

・RoHS 指令含有調査方法（JGPSSI 統一調査式によるインターネット Web 利用）
・環境品質保証体制と保証の仕組みとして ISO14001 と ISO9000 認証取得とその推進
（RoHS 不使用保証書、RoHS 指令物質の測定データ・自主監査結果調査票提出等）
・図面変更、RoHS 指令代替化物質への切替え時の技術的なけじめ
（サプライヤーの RoHS 指令対象物質の切替えによる Before & After の問題点抽出）
・評価指標の考案

このエアコン会社では管理の仕組みを構築して、RoHS 指令対応を進めていく上で、クライテリア（判断基準）を設けている。表４．７．１に項目とクライテリアを示す。

項目で RoHS 指令対象となるのはどのパーツ(部品)であって、それは含有情報があるパーツであることが、RoHS 指令対応が可能であるかどうかの判断基準になる。次の項目は、条件を満たす資材・部品の決定には、サプライヤーからの RoHS 指令化学物質の不使用保証書とそれを担保する含有測定データが管理基準値をクリアしていることである。
さらに、RoHS 指令対応の材料変更に伴い、品質の違いが出てくる可能性がある。
このクライテリアは変更した材料の品質の耐久性、生産性に遜色のないことである。
これは材料変更によって、部品の耐久性や生産性に違いが出て、品質確保が難しくなることがよくある。これは、エアコン製造会社側の課題でもあると同時にサプライヤー側でも、材料変更に対して、周辺条件が引きずられて品質低下に繋がらない工夫が必要である。
Scientific な概念想定は、製品購入品仕書等で科学的な判断含有基準（100ppm、1000ppm）を示すことで、測定場面や受入れ検査場面での判断が容易になる。

表４．７．１　クライテリア（判断基準）決定（出典：筆者原著）

項目	クライテリア
・どのパーツ	含有情報があったパーツ
・条件を満たす資材・部品の決定	不使用保証書と測定データクリア
・質の違い	耐久性、生産性の遜色の無いこと
・Scientificな概念規定	含有基準値（100ppm、1000ppm）製品購入仕様書

次に RoHS 指令対応への環境経営的なアプローチについて述べる。RoHS 指令は法なので、EU に輸出する製品部品の製造会社にとって法順守は当然のことであるが、この対応への経営的なアプローチによって、経営効果を生み出す余地がある。

以下の取組はRoHS指令対応への経営的なアプローチを展開することで、コストへの影響がある。

・適用時期のシフト（当初2005年3月対応完了→10月に延長して部品在庫処理が可能）
・管理基準値の緩和（購入品要素規格の再発行）
・除外対象のアナウンス（購入品要素規格に盛り込み）
　RoHS指令除外　例）　鉛合金の4wt%までの含有OK等
　　カドミウムの電気接点部分での使用Ok等
・可能な限り、対応時期を引っ張ることでコスト競争力を担保

これらは、RoHS 指令対応はできるだけ早期に対応すれば、将来的な製品環境品質の安定化に繋がることで安心はできるが、その反面は適用時期を早めることで、RoHS 指令化学物質含有の在庫部品が製品に搭載できなくなり、無駄な部品が大量に発生する。

さらに、管理基準値を RoHS 指令閾値よりも厳しい値に設定すると、その基準をクリアするための部品の歩留まりによる不適合部品の発生や、厳しい管理基準値クリアを確認するための計測装置の早期購入から、測定精度の厳格化等によるコストアップ要因がある。

図４．７．２に管理コストと効果レベルの関係イメージを示す。RoHS指令を、上述のような厳密なクライテリアに基づいて対応を行うには管理コストが上昇する。危機管理にかけた費用（RoHS対応費用）の効果の判定は、最近の環境会計の評価項目になっている[8]。

管理コストは少ないと、効果のレベルはばらつくが、管理コストをかけすぎても逆に効果レベルはプラトー（漸近）状態に入り、かけたコストほどの効果は期待できない傾向がある。一番の効果的な管理コストは、図４．７．２に示すように、効果の見えるゾーンでの投資が効果的であり、さらに効果が最大限に漸近する手前が、RoHS指令対応等の安心レベルとされるゾーンである。

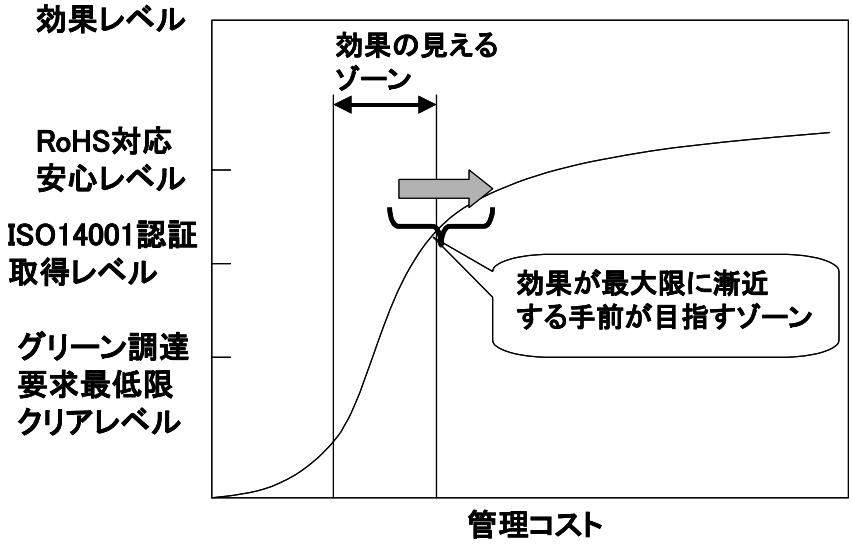


図４．７．２　管理コストと効果の相関イメージ（出典：筆者原著）

４．８　エアコン資材・部品サプライヤーの RoHS 指令対応行動迅速性に関する分析

４．８．１　分析の概要

本節では、エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーが、RoHS指令に迅速に対応した程度を測り取る指標を提案する。サプライヤーのRoHS指令対応行動が、適切である要因のひとつとして、RoHS指令６化学含有情報の回答迅速性が挙げられる。このRoHS指令対応迅速性は、サプライヤーがRoHS指令６化学物質の含有情報のWebデータ入力完了に要した日数あたりの調査依頼の図面枚数を指標として定義する。この指標を用い、サプライヤーのRoHS指令対応行動の適切性を迅速性指標として評価する。これを説明する変数としてサプライヤーの部品点数等の取引部品属性、サプライヤーとの取引関係の強さなどを設定した上で、サプライヤー類型毎に対応の迅速性に影響を与える要因を分析する。

サプライヤー類型毎の売上高比と部品点数が決定要因であること、特に、エアコン専用部品を扱うサプライヤーの RoHS 指令対応迅速性は、売上高比の影響を大きく受けていることを定量的に明らかにする。エアコン製造会社と資材・部品サプライヤーが SCM を通じて、製品環境負荷低減を目指す構図になっている。産業界のグリーン調達活動では資材・部品の含有する RoHS 指令化学物質の管理が、重要課題として位置付けられている。

４．８．２　エアコン資材・部品サプライヤーにおける RoHS 対応要因分析

４．８．２．１　サプライヤーの RoHS 指令対応行動の把握

エアコン製造会社ではエアコン資材・部品サプライヤーに、注文図面毎に RoHS 指令６化学物質の含有データを、化学物質管理システムに Web 入力することを要求している[9]。このデータ入力はエアコン製造会社の要請に基づき、2005 年 3 月から 2006 年 7 月の RoHS 指令開始までに、サプライヤーの RoHS 指令対応要請事項として実施された。この期間に、エアコン資材・部品サプライヤーがエアコン製造会社の Web 画面で含有情報を依頼図面に対して入力完了に要した日数を 108 社について把握した。エアコン製造会社がサプライヤーの自社測定もしくは第三者測定機関の計測データに基づく RoHS 指令 6 化学物質の資材・部品含有情報の把握を行った。

この情報は、個別には取り扱うことができない情報なので、研究目的に限定してサプライヤー企業名を明らかにしない条件（コンプライアンス条件）で分析して、研究成果として取りまとめた。個々のサプライーにとって自社の RoHS 対応活動はわかるが、自社が属しているサプライヤー群のポジショニングはわからない。エアコン製造会社の資材・部品サプライヤー群全体のポジショニングを知って行動していくことは、本当の意味での成熟したサプライヤーとエアコン製造会社との関係にあると言える。

４．８．２．２　エアコンの資材・部品サプライヤーの類型

同じエアコンのサプライヤーでも扱う資材・部品の種類によって、RoHS 指令化学物質含有情報を把握するために必要な工数が変化すると考えられる。逆に、類似の資材・部品の RoHS 指令化学物質調査の必要工数は比較的近いと考えられる。サプライヤーの扱う部品群の類型が調査結果回答の対応行動に影響をあたえるので、類似部品サプライヤーを類型化した。類型は配管、機械加工、圧縮機、電子部品、樹脂部品、電機部品、板金原材料、補助材料の 9 分類である。類型化したサプライヤーの特徴について以下に示す。

①配管　　：エアコンの冷媒循環配管を加工し、銅管を多く使用するサプライヤー
②機械加工　：部品の曲げ、切削中心のサプライヤー
③圧縮機　　：鋳物鋳造加工中心のサプライヤー
④機能部品　：冷媒制御関係の部品（冷媒切換え弁等）のサプライヤー
⑤電子部品　：エアコン電子制御基板のサプライヤー、
⑥樹脂部品　：エアコンの外側パネルやスチロール断熱材等のサプライヤー
⑦電機部品　：電動機モータ、電気周り機器部品のサプライヤー
⑧板金原材料：鉄板、銅、アルミ材等の金属系原材料サプライヤー
⑨補助材料　：直接製品には組込まれないが、製造工程で必要な補助材料サプライヤー

４．８．２．３　サプライヤーの RoHS 指令対応要因分析

RoHS 指令対応の適切性を示す指標として、エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーへの依頼図面あたりの RoHS 化学物質含有情報回答に要した日数を選んだ。
以下に、この選定の「理由」「定義」「意義」を示す。

＜理由＞

RoHS 指令の本格的実施前に代替化物質への切替えを行い、代替部品開発や代替化部品の調達量把握のスピードアップをはかり、RoHS 指令対応製品であることの環境優位性を PR する狙いがあった。

＜定義＞

RoHS 指令対応が迅速であるとは、RoHS 指令化学物質の含有調査依頼の図面枚数に応じて、調達側へ回答が適正な日数の間に迅速に行われることと定義した。測り取る日数は、調査依頼が出た日からサプライヤーが依頼図面毎に RoHS 指令６化学物質の含有情報を Web 入力登録完了までに要した日数とした。

＜意義＞

RoHS 指令対応迅速性は Web 入力登録完了までの所要日数を測り取ることで、サプライヤーの RoHS 指令対応適切性を評価する指標として活用することができる。

サプライヤーの「RoHS 指令対応が適切である」要因とは、

①RoHS 含有物質調査依頼に対して一定期間(日数)の間に回答報告が的確にされること

②図面枚数によらず RoHS 対応管理を一元的に実施されていること

③法的要求として RoHS 指令６化学物質と閾値を認識し、自社製品の化学物質管理を行っていること

④コストアップが小さいこと（経済的要因）

⑤部品が安定供給されること

⑥RoHS 指令化学物質の不使用保証書提出済みであること

図４．８．２．３．１にこれらの要因を示す。

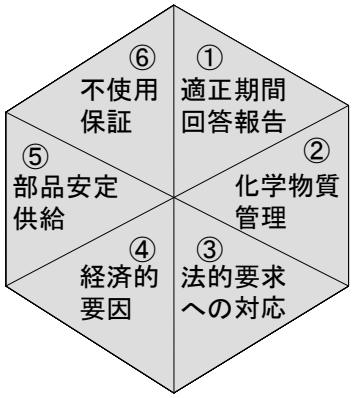


図４．８．２．３．１　エアコン製造会社サプライヤーの RoHS 指令対応の要因（出典：筆者原著）

RoHS 指令対応の適切性をはかりとれるものとして定量指標化し、サプライヤーの測定可能な行動と関連する要因を、図４．８．２．３．２に整理した。この要因関係図から、RoHS 指令へのサプライヤーの対応行動を説明する基本情報の関連付けを行い、RoHS 指令対応の適切性を示す指標設定を行う。

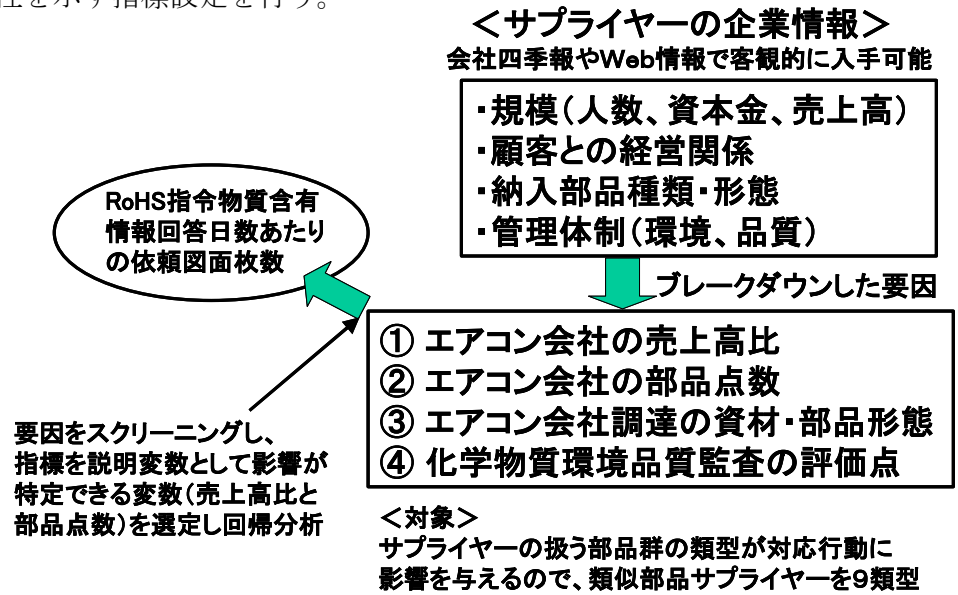


図４．８．２．３．２　RoHS 指令対応に関連する要因関係図（出典：筆者原著）

これらの要因から RoHS 指令物質含有情報回答に要した日数は、調査依頼を行う図面枚数によって工数が変わるため、「RoHS 指令物質含有情報の回答日数あたりの依頼図面枚数」を「RoHS 指令対応迅速性指標」としている。指標数値が大きいほど、図面枚数が多くても、回答所要日数が短く RoHS 指令対応迅速性が高い。

$$\text{RoHS指令対応迅速性値（目的変数）} = \frac{\text{RoHS 指令物質含有情報回答日数}}{\text{依頼図面枚数}} \quad [\text{日数/枚}]$$

$$\text{RoHS 指令対応迅速性指標} = \text{依頼図面枚数} / \text{日数} \quad [\text{枚/日数}]$$

目的変数を説明する変数として、以下の項目を取上げた。

①サプライヤー環境品質自主監査結果： ISO14001 認証取得や RoHS 指令化学物質管理状況を踏まえたサプライヤー自身の環境品質自主監査評価点

②経営状況：エアコン製造会社売上高比（そのサプライヤー売上でエアコン製造会社に占める割合）

③部品属性：サプライヤーの扱う部品点数

これらの説明変数を設定した理由を以下に示す。

① サプライヤー環境品質自主監査結果： グリーン調達調査共通化協議会（JGPSSI）[4]の環境品質監査票をベースにした自己監査チェック票で、サプライヤーが自己監査した結果をエアコン製造会社として評価した。環境と品質管理を経営的に実施しているサプライヤーは、顧客要求事項に対して迅速な対応が期待できると考えた。これを確認するために、環境や品質マネジメントシステムの ISO14001 や ISO9000 規格要求事項の設問内容をサプライヤー自主監査チェック票に盛り込んだ。

②経営状況：サプライヤー総売上高にエアコン製造会社の占める売上高比が高いほど、その会社からの依頼事項に対応するインセンティブが作用すると仮定した。

③部品属性：サプライヤー部品点数で、実際の化学物質調査にかかる工数は、図面枚数だけでなく、エアコン製造会社の注文に含まれる部品点数による。そこで部品点数の多さも、目的変数に影響を与えると仮定した。図４．８．２．３．３に目的変数と説明変数の関係を示す。説明変数はサプライヤーの行動で「環境＆経営状況」と「部品属性」に分けられる。

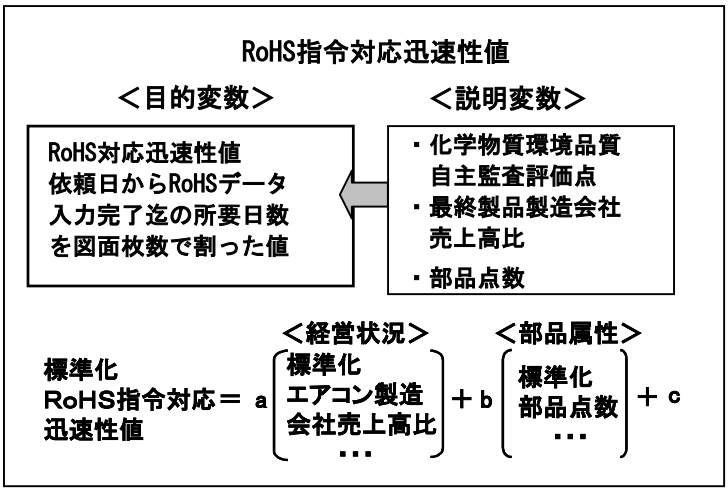


図４．８．２．３．３　目的変数と説明変数の関係（出典：筆者原著）

図４．８．２．３．４に分析の手順を示す。エアコン製造会社のサプライヤー全体について、目的変数と該当する社数、図面枚数、環境品質自主監査評価点、エアコン製造会社の売上高比、部品点数の分布状況を見る。次に全体の分布状況から、目的変数と説明変数の関係で、影響度が予想される説明変数を選定して、9つに類型したサプライヤー毎の目的変数と説明変数の分布状況を把握する。類型別サプライヤーの分布状況の相対的な比較を行い、重回帰分析を行い、分析結果の考察を行う。

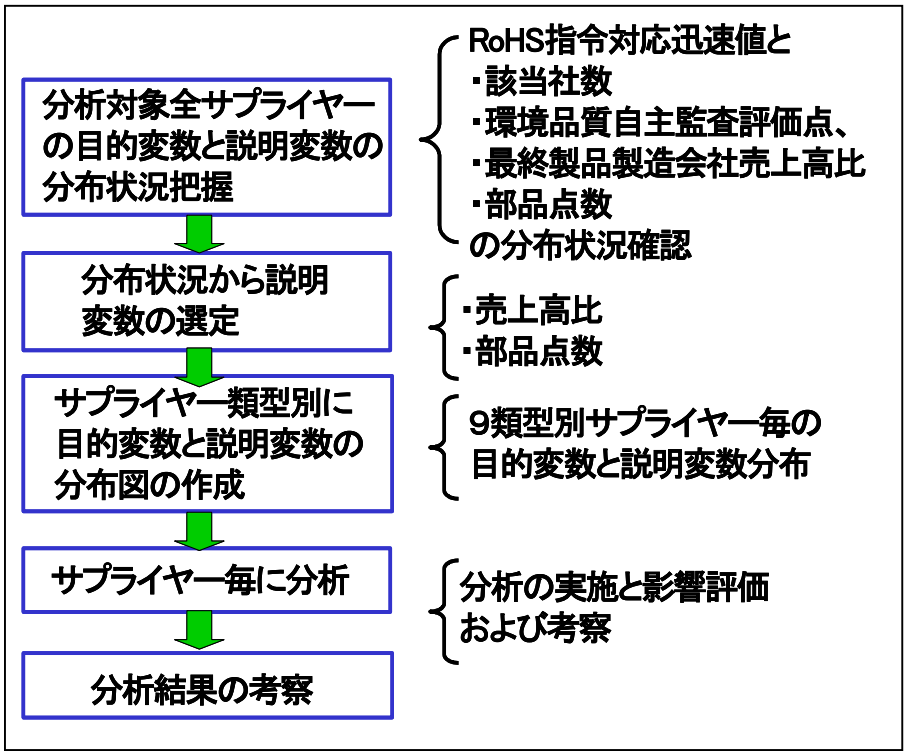


図４．８．２．３．４　分析の手順（出典：筆者原著）

RoHS 指令対応の要求は、エアコン製造会社の RoHS 指令対応の要求仕様様（RoHS 指令化学物質の除外対象を除く閾値以内）に適合した資材・部品を納入することである。品質管理の世界では顧客の注文に対して要求仕様通りの納品となる。これに反した場合は品質不良品として扱われ、エアコン搭載部品としては不適合となる。

RoHS 指令対応のサプライヤーの行動レベルを示す途中のプロセスの定量化は、RoHS 指令が法的に発効した後の品質要求として固まった段階の納入品質結果からは把握しにくい。この意味から、サプライヤーによる RoHS 指令対応行動の適切さの差は、RoHS 指令が本格的に発効される前の限られた期間に、サプライヤーによる自主的な対応行動として現れると考えた。

４．８．２．４　調査・収集データの傾向把握

目的変数の構成要素(日数と図面枚数)および目的変数と説明変数間の分布を整理した。図４．８．２．４．１は縦軸に社数を、横軸に RoHS 指令対応迅速性値（日数／図面枚数）をとったヒストグラムである。RoHS 指令対応迅速性指標（図面枚数／日数）の値が大きいほど、RoHS 指令対応が迅速であるので社数分布は、左側ほど RoHS 対応プロセスが迅速なゾーンである。一方右側に行くほど、RoHS 指令対応が緩慢なゾーンになる。

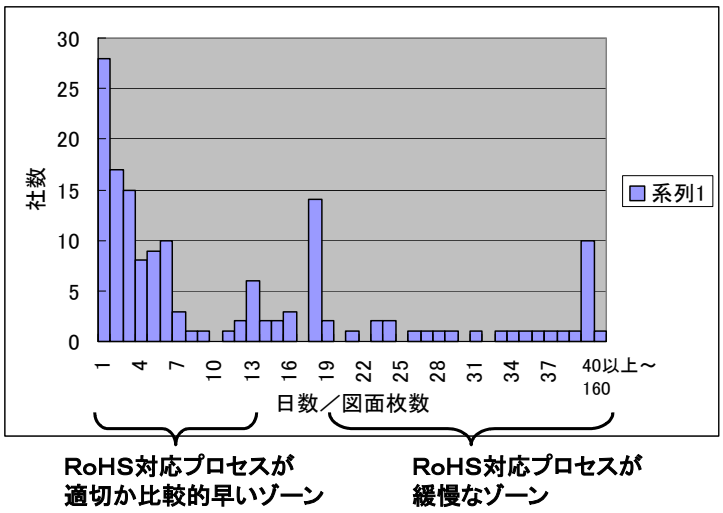


図４．８．２．４．１　RoHS指令対応迅速性値の社数ヒストグラム

図４．８．２．４．２は、縦軸に RoHS 指令物質含有情報回答日数をとり、横軸に図面枚数をとった分布を示す。図面枚数が多いほど RoHS 指令物質含有情報回答日数が増える傾向ある。

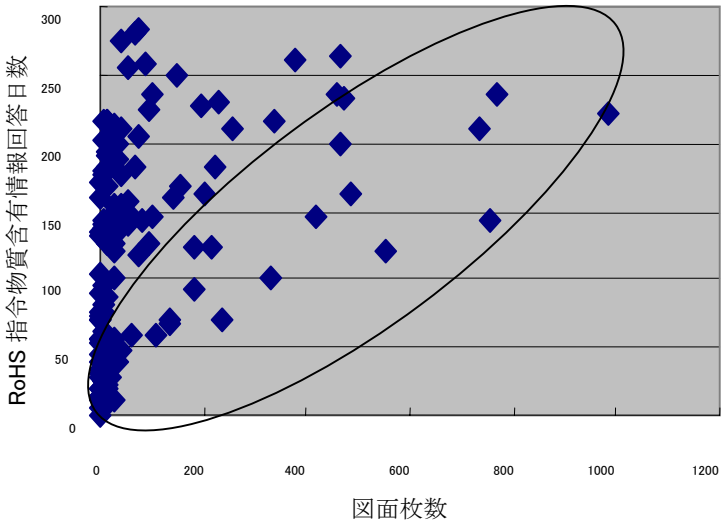


図４．８．２．４．２　RoHS 指令物質含有情報回答日数と依頼図面枚数の関係

図４．８．２．４．２．３～５に、目的変数と各説明変数の分布図を示す。環境自主監査評価では ISO14001 取得や化学物質管理システムに関するチェック項目があり、RoHS 指令対応が迅速なゾーンに RoHS 指標の評価の高いサプライヤーが集まる傾向があった。図４．８．２．４．３の分布では、RoHS 指令対応迅速性指標が大きいサプライヤーは、図４．８．２．４．３の右下部分の迅速な対応を行い、環境品質自主管理の一定レベル以上のサプライヤーが集中している。(図４．８．２．４．３の円内)。一般的に環境管理が進んでいるサプライヤーは RoHS 指令に迅速な対応行動をとるが、逆に環境管理ができていないサプライヤーで RoHS 指令対応が迅速であるところはない。環境自主監査評価点が高いことは必要条件であるが十分条件ではないので、他の説明変数で検証していく。このゾーンのサプライヤーの要因分析を行う説明変数から環境自主監査評価点は外した。

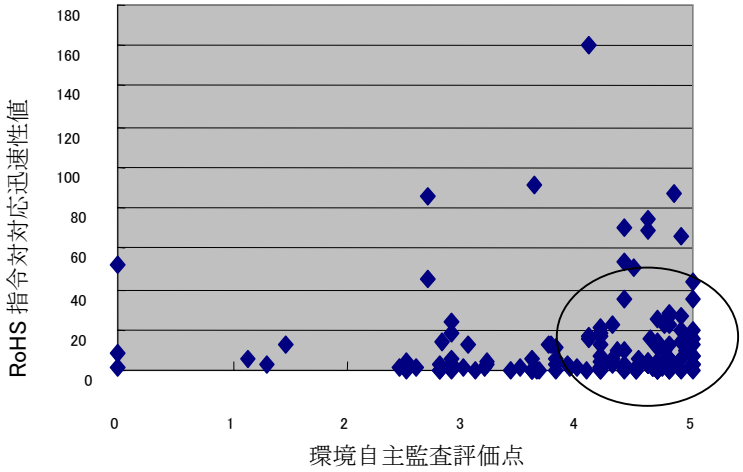


図４．８．２．４．３　RoHS対応迅速性値と環境自主監査評価点の分布

売上高比が高く、RoHS 指令対応を行わないサプライヤーは存在しない。多くの電子電機機器製造会社がグリーン調達を取引要件として進めており、この要求を免れるサプライヤーはない。ただ、売上高比が低くても RoHS 指令対応が適切なサプライヤーは存在する。図４．８．２．４．４は縦軸に全体の RoHS 指令対応迅速値を、横軸にサプライヤーのエアコン製造会社売上高比をとった分布である。RoHS 指令対応迅速値と売上高比とは負の相関があり、売上高比は説明変数として影響を及ぼしている。

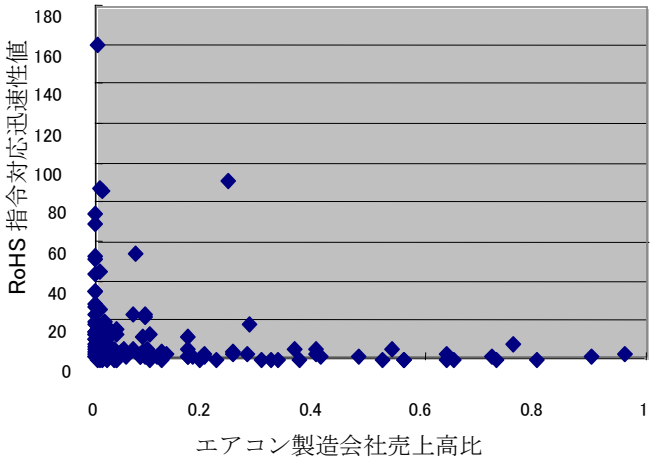


図４．８．２．４．４　RoHS対応迅速性値と最終製品製造会社売上高比の分布

部品点数の多様性と RoHS 指令対応で部品点数が少ない場合でも対応していることは部品の共通性等に関係する可能性もある。図４．８．２．４．５は縦軸に RoHS 指令対応迅速性値を、横軸にそれぞれのサプライヤーの図番に付随する部品点数をとった分布である。RoHS 指令対応迅速性値と部品点数は負の相関があり、エアコン製造会社売上高比と同に説明変数として影響を及ぼしていると考えられる。

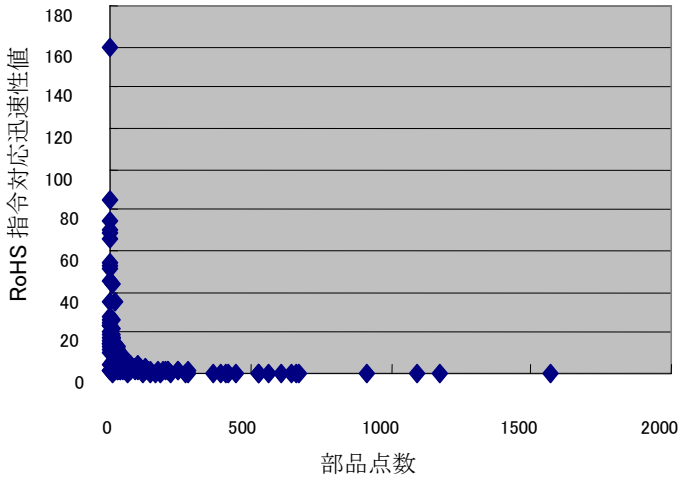


図４．８．２．４．５　RoHS 指令対応迅速性値と部品数の分布

４．８．２．５　図面枚数で調整した対応行動に要した日数の分析結果

９つの類型サプライヤー毎に RoHS 指令対応迅速性値とエアコン製造会社の売上高比および部品点数データをグラフ上にプロット挿入して整理した。２説明変数のそれぞれの分布を取った１８枚のグラフを作成した（添付資料グラフⅡ、Ⅲ参照）。

ここでは代表事例として売上高比の影響度が比較的大きいエアコン専用部品の配管部品サプライヤーと、売上高比の影響度はあまり大きくない汎用成形品が多い電子部品サプライヤーと汎用部品として金属材料を多く扱う板金サプライヤーを取上げた。図４．８．２．５．１に電子部品サプライヤー、図４．８．２．５．２に配管部品サプライヤーおよび

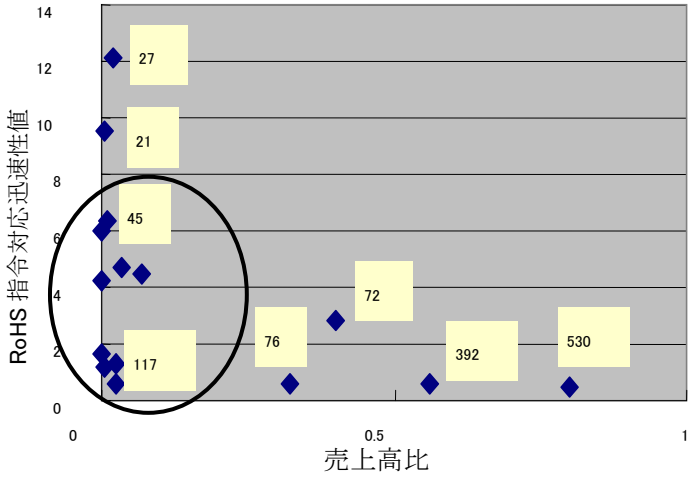


図４．８．２．５．１　電子サプライヤーRoHS 指令対応迅速値と売上高比の分布（部品数の分布）

図４．８．２．５．３に板金サプライヤーについて縦軸に RoHS 指令対応迅速性値を、横軸にエアコン製造会社の売上高比をとった分布を示す。RoHS 指令対応迅速性値と売上高比との間には負の相関が見られ、その他の類型の６つのサプライヤーについても同様の分布をとった。売上高比が大きいほど、図面枚数や部品点数が増える傾向にある。

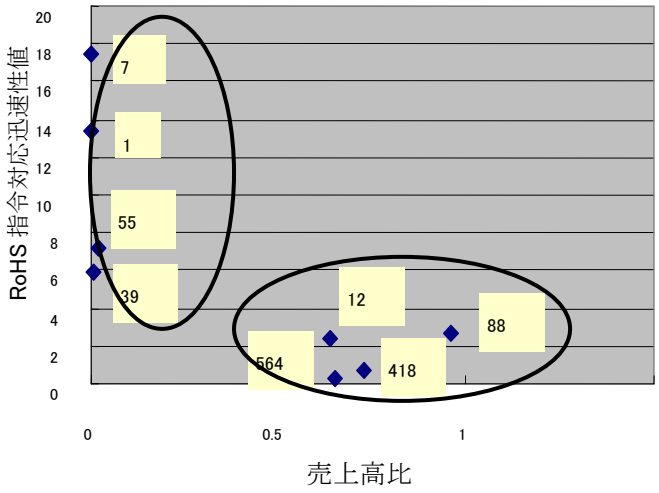


図４．８．２．５．２　配管部品サプライヤー RoHS 指令対応迅速値と売上高比の分布（部品数の分布）

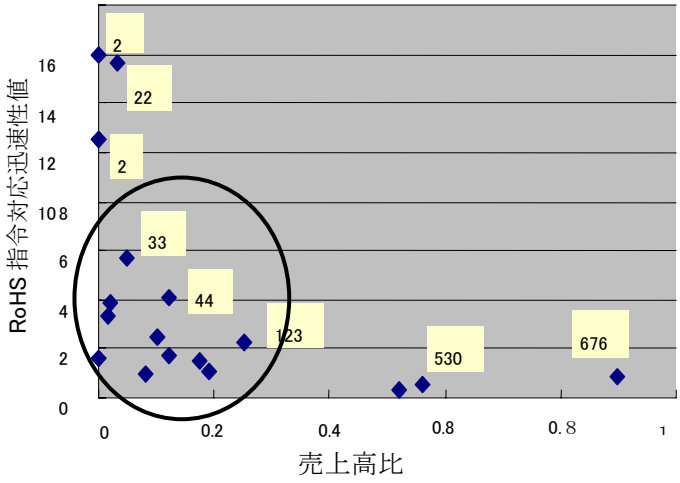


図４．８．２．５．３　板金サプライヤー RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布（部品数の分布）

図４．８．２．５．１～３の電子部品、配管部品、板金部品のサプライヤーの分布で比較的集中している範囲を丸印で囲った。これにより、売上高比の影響度の傾向が予想される。すなわち図４．８．２．５．１の電子部品では、RoHS 指令対応迅速値と売上高比との分布が見られる。これに対して図４．８．２．５．２～３の配管部品や板金部品では、売上高比が高くなくても RoHS 指令対応迅速指標の値が大きいサプライヤーが分布している。目的変数や説明変数の単位が異なるため、それぞれ変数を標準化した。

	所要日数／図面枚数	環境品質自主監査総合評価点	売上比	入力済み部品点数	取引継続年数(2006年現在)	売上げ高（億円）
構造	3.366	4.6	0.015	53	7	175
構造	1.157	3	0.054	276	31	162
圧縮機	1.064	4.74	0.193	190	24	50
原材料(板金)	3.850	2.5	0.021	56	6	49
原材料(板金)	34.667	4.4	0.0006	17	25	3130
構造	0.983	4.4	0.08	128	10	23
原材料(板金)	0.550	4.8	0.022	117	3	113
板金	7.600	4.2	0.002	20	23	228
圧縮機	0.813	4.81	0.41	245	51	82
板金	13.333	3.75	0.002	1	26	103

標準化＝(説明変数データー平均値)／標準偏差

図４．８．２．５．４　分析用データ（抜粋）の標準化処置

類型サプライヤー毎の目的変数とエアコン製造会社売上高比および部品点数をそれぞれ標準化した値の回帰分析結果を以下に示す。

配管部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.618標準化売上高比－0.207標準化部品点数－0.097
機械加工　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.228標準化売上高比－0.649標準化部品点数－0.001
圧縮機　　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.092標準化売上高比－0.457標準化部品点数－0.001
機能部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.886標準化売上高比－1.101標準化部品点数－0.134
電子部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.123標準化売上高比－0.424標準化部品点数－0.004
樹脂部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.504標準化売上高比－0.549標準化部品点数＋0.017
板金部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.256標準化売上高比－0.338標準化部品点数－0.0003
電気部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.235標準化売上高比－0.407標準化部品点数－0.0003
補助部品　：標準化RoHS指令対応迅速値＝－0.319標準化売上高比－0.402標準化部品点数＋0.004

表４．８．２．５．１に類型サプライヤーの RoHS 指令対応迅速値を説明する売上高比と部品点数を標準化して回帰分析を行った標準化機械係数、重相関、観測数を示す。

・部品点数は多ければ RoHS 指令物質含有情報回答日数に影響がある場合と、部品属性の影響がある場合がある。
・全サプライヤーと類型サプライヤーにおける目的変数と説明変数の分布を比較すると、全体の相関は類型別に分析した結果より分散する傾向にある。
・化学物質管理システムによる環境品質自主監査評価は、エアコン製造会社要求仕様の部品について RoHS 指令対応を行うサプライヤーの必要条件になっている。

表４．８．２．５．１　類型サプライヤーの RoHS 指令対応迅速値を説明する重回帰分析

類型サプライ	標準化回帰係数		t-値		重相関	観測数
	標準化売上高比	標準化部品点数	標準化売上高比	標準化部品点数		
配管部品	-0.618	-0.207	-2.061	-1.02	0.819	8
機械加工	-0.228	-0.649	0.701	-1.99	0.603	10
圧縮機	-0.092	-0.457	0.268	-1.327	0.431	11
機能部品	-0.886	-1.101	2.398	-2.897	0.796	8
電子部品	-0.123	-0.424	-0.319	-1.127	0.52	16
樹脂部品	-0.504	-0.549	-2.879	-3.21	0.754	18
板金部品	-0.256	-0.328	-0.856	-1.128	0.543	17
電気部品	-0.235	-0.407	-0.655	-1.135	0.48	9
補助材料	-0.319	-0.402	-1.038	-1.309	0.606	11

配管部品や機能部品サプライヤーはエアコン製造会社の専用部品サプライヤーとして売上高比による RoHS 指令対応迅速指標への影響が大きい傾向がある。逆に電子部品や板金等の汎用部品を扱うサプライヤーのエアコン製造会社売上高比の影響は、これらのサプライヤー程高くない。部品点数は、各サプライヤーとも RoHS 指令対応迅速指標に影響を与えている。分析結果から２つの説明変数を標準化した回帰係数絶対値の分布を、サプライヤー類型別に影響度の大きさを見るために、縦軸に売上高比と横軸に部品点数の係数絶対値の分布を取ったものを図４．８．２．５．５に示す。

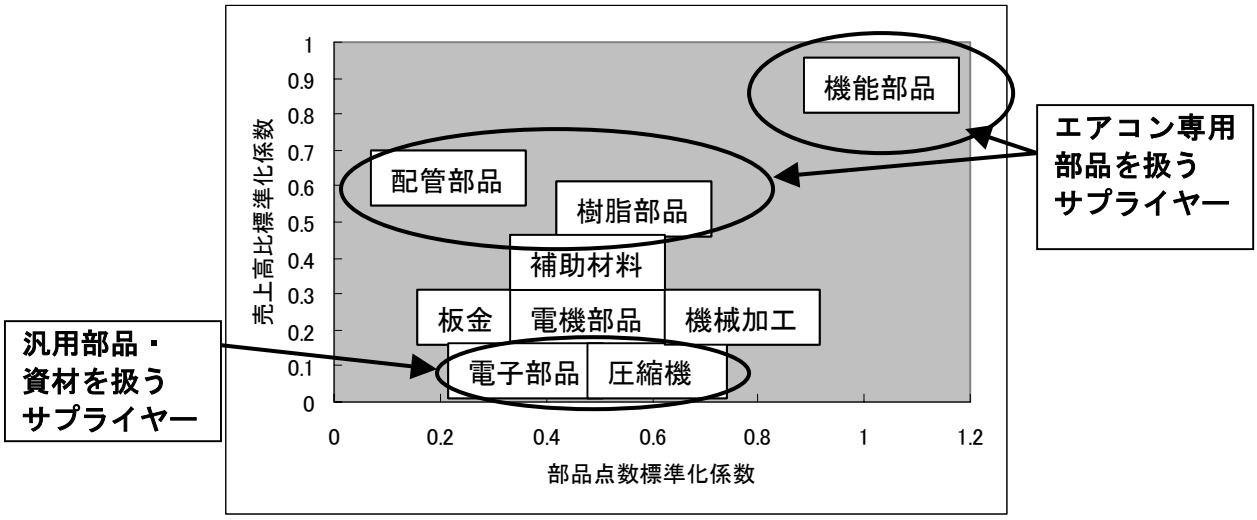


図４．８．２．５．５　二説明変数の標準化回帰係数絶対値の分布

図４．８．２．５．５の結果からエアコンの専用部品を扱う、機能部品、樹脂部品、配管部品のサプライヤーは、売上高比の影響度が大きく、汎用部品を扱う電子部品や、鉄等の汎用資材を扱う圧縮機のサプライヤーでは売上高比の影響度が小さくなっている。

部品点数は、共通部品の多い機能部品のサプライヤーが部品点数の影響度が大きいことが分かる。専用部品サプライヤーであり対応すべき部品点数も数多くある程、RoHS 指令対応迅速性が高い。RoHS 指令対応迅速性指標への影響として専用部品サプライヤーとそれ以外のサプライヤーに差が見られる。機械加工サプライヤーは部品点数が多い所が、RoHS 指令対応迅速性指標へ有効に機能している傾向がある。配管、板金サプライヤーは素材中心であり、部品点数の数は少ないため RoHS 指令対応迅速指標への影響度は小さい。

４．８．３　結果と考察

エアコン製造会社サプライヤーRoHS 指令対応行動分析から次の結果が明らかになった。

・共通部品が多ければ RoHS 指令化学物質含有データ調査の手間が少なく、迅速な対応が可能である。個別仕部品が多ければ含有化学物質調査に時間がかかる可能性がある。
・部品点数が多ければ単純に調査回答日数に影響が出るが、専用部品か汎用部品の部品属性によって影響が異なる場合がある。部品点数が多くても、共通部品の場合は集約された調査対応が可能となる。更に、部品点数が多いことは注文量が多く、サプライヤーの信頼度が高いともいえる。
・電子部品サプライヤーは汎用部品を扱う場合が多く、RoHS 指令対応迅速指標への売上高比の影響は他の部品サプライヤーに比べて低い。
・エアコン製造会社の売上高比はエアコン専用部品である配管、機能部品を扱うサプライヤーにとって経営依存の影響が大きい説明変数である。
・RoHS 指令対応が管理可能であることとは、サプライヤーが納入する資材・部品の含有化学物質環境品質管理が的確にできることである。

EU の化学物質規制は RoHS 指令に続き、REACH（Registration（登録)、Evaluation（評価）、Authorization（認可）、and Restriction(制限) of Chemical）化学品規則が開始され、より複雑な部品含有化学物質管理が必要になってくる。

今後の方向性として、グリーン SCM は一律的な要請ではなく[17]、原材料サプライヤーや専用部品あるいは汎用部品のサプライヤーの製品形態に応じた、きめ細かな環境対応要求事項を化学物質管理中心に進めることで、より効率的な製品環境負荷低減に繋がる。

４．９　本章の要約

本章では、サプライチェーンによる化学物質管理の事例研究として、エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーの RoHS 指令対応行動分析の結果を要約する。当初は RoHS 指令６化学物質の法的閾値よりも厳しい自主管理基準値を設定して管理を行ったが、管理工数やコストがかさみ化学物質のリスク管理には経営と環境トレードオフの関係が浮上した。RoHS 指令対応をきっかけに適正な化学物質管理の概念も広まり、化学物質グリーン SCM の特徴も把握できた。以下に本章の要約を記載する。

・RoHS 指令対応への要因分析を行い、６つの対応意思決定要因を抽出した。
・RoHS 指令対応の管理基準設定の判断基準を提案し、環境経営的に見て、RoHS 指令対応の効果レベルが最大になる最適な管理コストゾーンが存在する。
・RoHS 指令対応が迅速であると、化学物質グリーン SCM が機能する。
・サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性指標は売上高比と部品点数が影響要因である。
・専用部品を扱うサプライヤーは、RoHS 指令対応迅速性指標へ売上高比の影響が大きい傾向があり、売上高比が高いサプライヤーほど効果的な化学物質管理 SCM が可能である。
・共通部品は RoHS 指令物質含有データ調査の手間を省き、RoSH 指令対応が迅速である。
・部品点数が多く、かつ共通部品を統括管理する集中購買による化学物質管理グリーン SCM が効果的になる。

参考文献

[1] DIRECTIVE 2002/95/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCILof 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment

[2] European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste

[3] ダイキン空調グリーン調達化学物質管理基準書（第１版 2007 年 6 月）

[4] グリーン調達調査共通化協議会（JGPSSI）編ガイドライン

[5] モノつくり技術の森（RoHS 黄銅中カドミウム）http://www.nc-net.or.jp/morilog/tmp/m102260.html

[6] パナソニック企業情報「RoHS 指令への対応」 http://panasonic.co.jp/eco/tsuushin/rohs/

[7] 中西順子：「環境リスク学」

[8] ダイキン工業 CSR 報告書 2008、2007、環境報告書（2006 年）

[9] ダイキン空調グリーン調達化学物質管理基準書（第１版 2007 年 6 月）

[10] （社）日本能率協会グリーン調達実践セミナーテキスト（2007 年 2 月）

参照文献

市川芳明：CPP（Chemical Product Policy）の動向と企業の対応戦略、化学生物総合管理第１巻第１号 2005

Bill Rocci and George Liu：RoHS：The Supply Chain Challenge ,http://wwww.circuitree.com

窪田清宏等：化学物質総合管理に関する起業行動の評価、化学生物総合管理第２巻第１号（2006 年６月）

窪田清宏：化学物質総合管理のための企業行動の評価指標体系の開発と評価の概要、化学生物総合管理第２巻第２号（2006 年 12 月）

朝田 航也：企業の環境管理手法実施における決定要因と環境負荷に及ぼす影響に関する計量分析

Wilma Rose Q.Anton,George Deltas Andmadh Khanna(2004)"Incentive for environmentalself-regulation and implications for environmental performance" Journal of Environmental Economics and Management, Vol.48

日本 HP：サプライチェーンプログラム

フジフィルム：「グリーン調達に関する調査」にご協力頂きたい件（2003 年 10 月）

株式会社 NTT データ経営研究所：中国での環境規制強化とグリーンサプライチェーンの構築、経営研レポート（2006 年）

（社）日本能率協会：グリーン購入・調達対策実践セミナー

多摩分析センター：大手企業・中小企業の化学物質に対する環境対策(2006 年)

http://tama-analysis.com/cpstan.html

＜添付資料と考察＞

分析に使用したグラフ及びデータ（抜粋）を次頁以降に示す。9 類型サプライヤー毎に、RoHS 指令対応行動を測り取った結果をⅠ～Ⅴにグラフ化した。

Ⅰ．RoHS 指令物質含有情報回答日数とデータ入力依頼図面枚数の分布

Ⅱ．RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布

Ⅲ．RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布

Ⅳ．標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布

Ⅴ．RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布

Ⅰの RoHS 指令物質情報回答に要した日数と図面枚数にサプライヤー毎の特徴を把握するために個別の分布を取った。各類型のサプライヤーも日数と図面枚数は比例している。

ⅡはRoHS 指令対応行動分析を RoHS 指令対応迅速性値（日数／図面枚数）で測り、それを説明する売上高比の分布を、類型サプライヤー毎に示した。

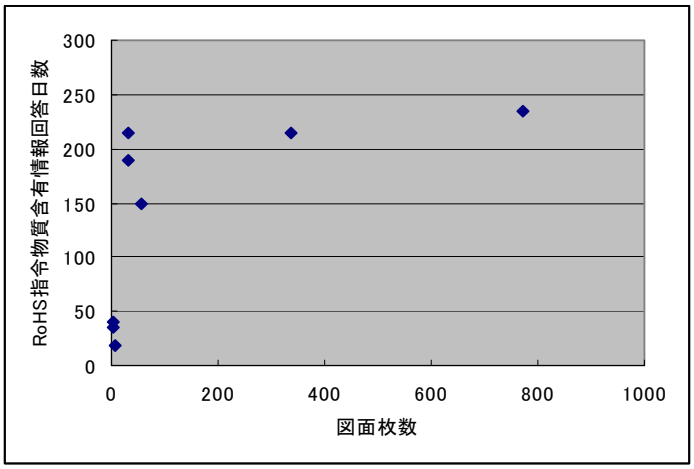
売上高比の影響の小さい汎用部品電子部品サプライヤーは、ばらつきが見られる。

Ⅲの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布で、各サプライヤーの傾向を把握した、

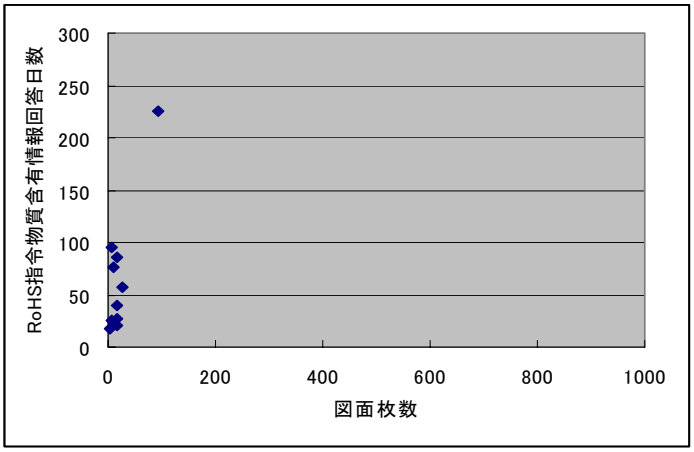
Ⅳ、Ⅴは類型毎に目的変数の標準化 RoHS 指令対応迅速性値と説明変数の標準化売上高比および標準化部品点数の分布をとったグラフである。標準化売上高比と部品点数データ分布から影響度の推定を検討した。

付属表１は類型サプライヤーの実データを抜粋したものである。

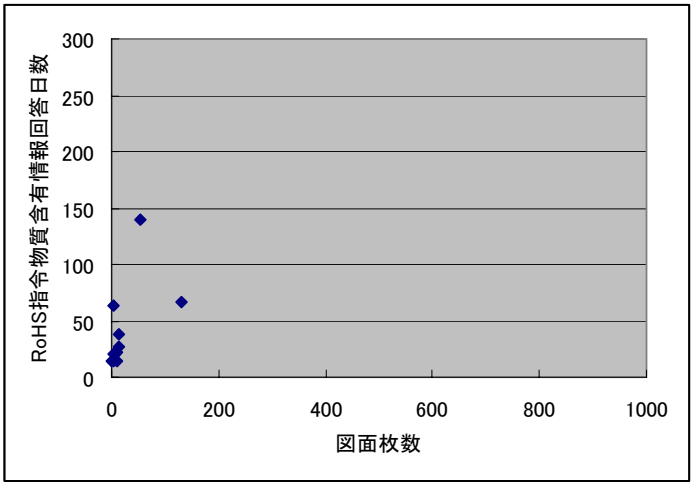
Ⅰ．RoHS 指令物質含有情報回答日数とデータ入力依頼図面枚数の分布



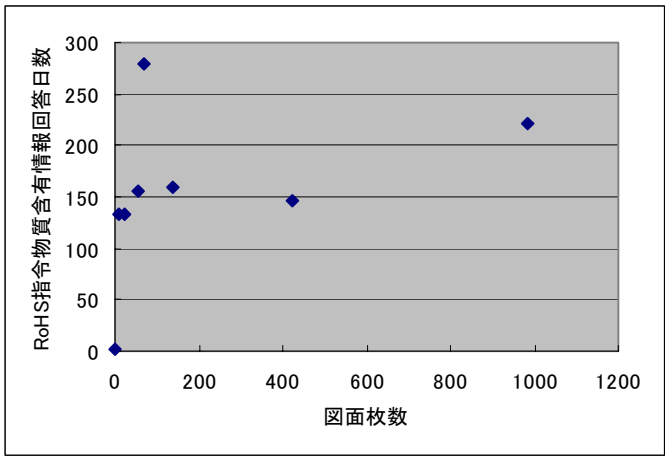
添付図１．配管部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布



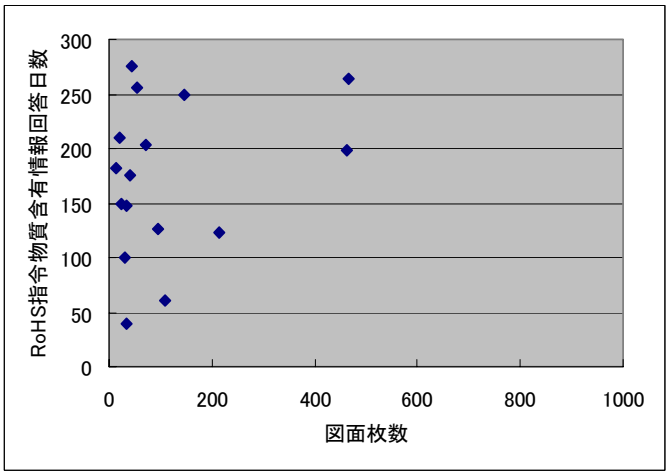
添付図２．機械加工部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布



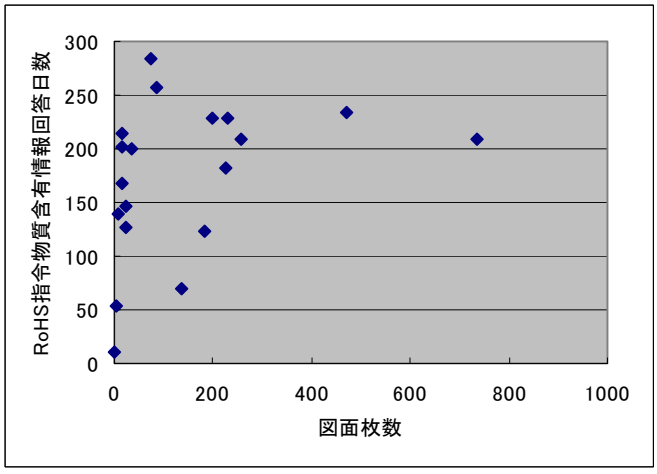
添付図３．圧縮機部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布



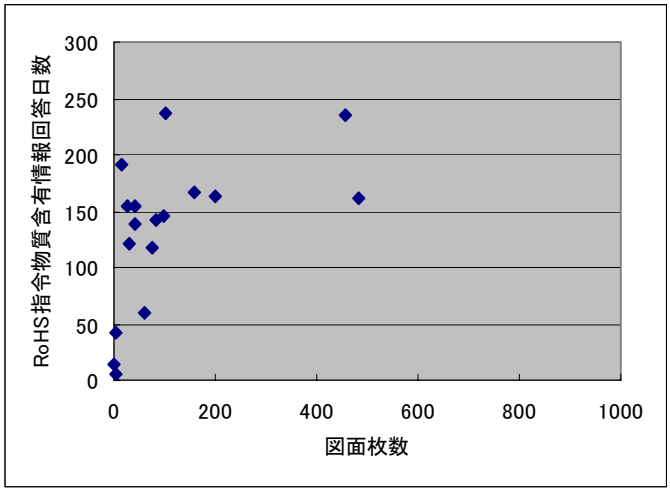
添付図４．機能部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布



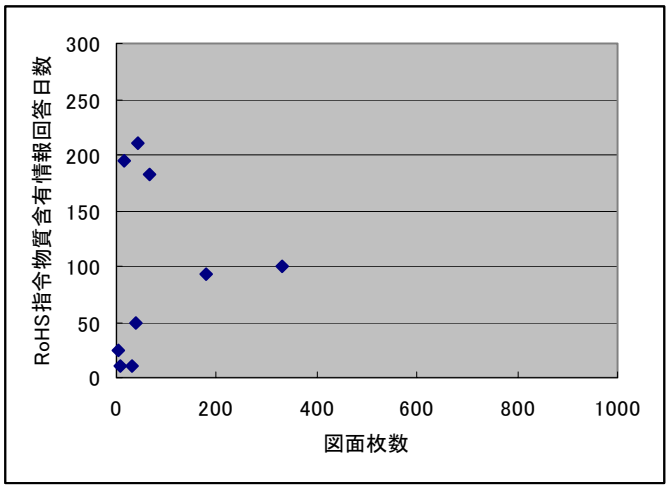
添付図５．電子部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布



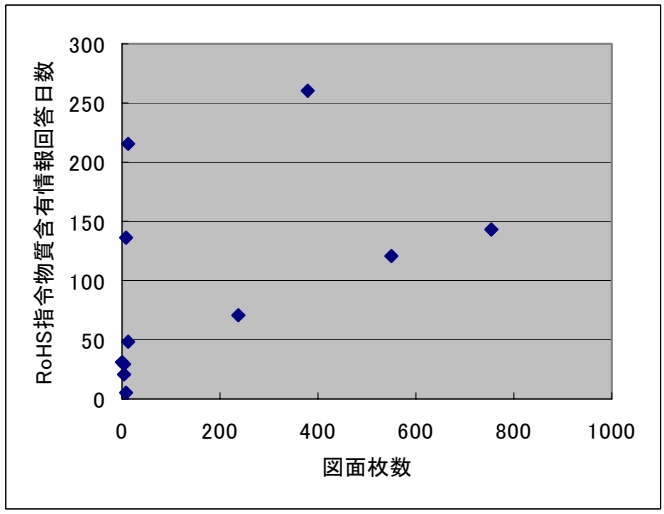
添付図６．樹脂部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布



添付図７．板金部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布

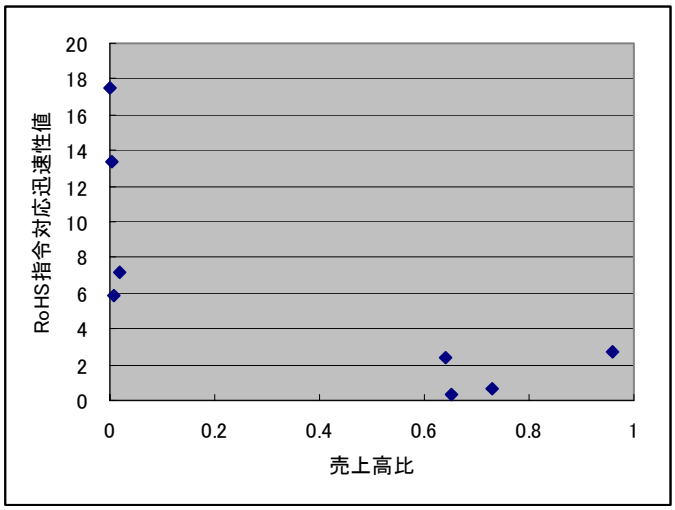


添付図８．電気部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布

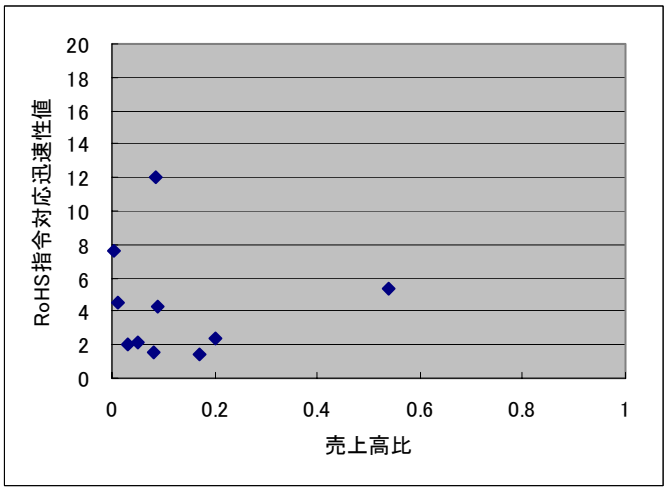


添付図９．補助材料部品サプライヤーの回答所要日数と図面との分布

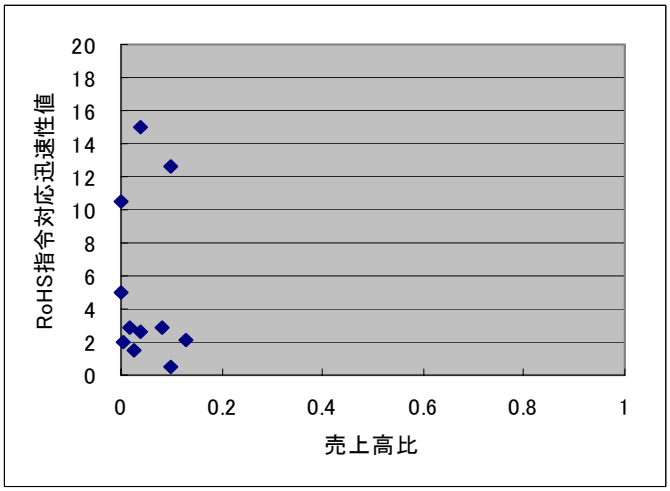
Ⅱ．RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



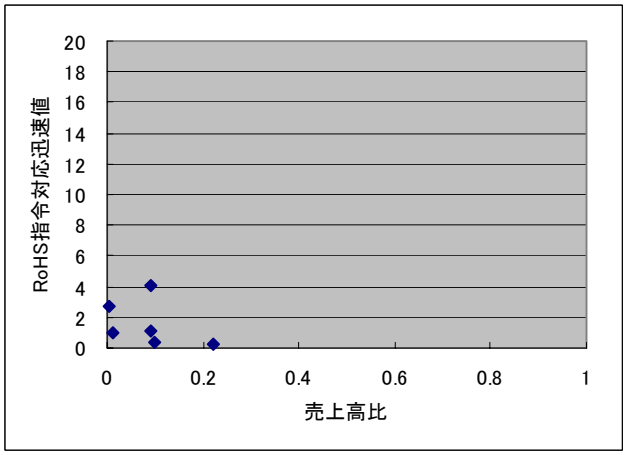
添付図１０．配管部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



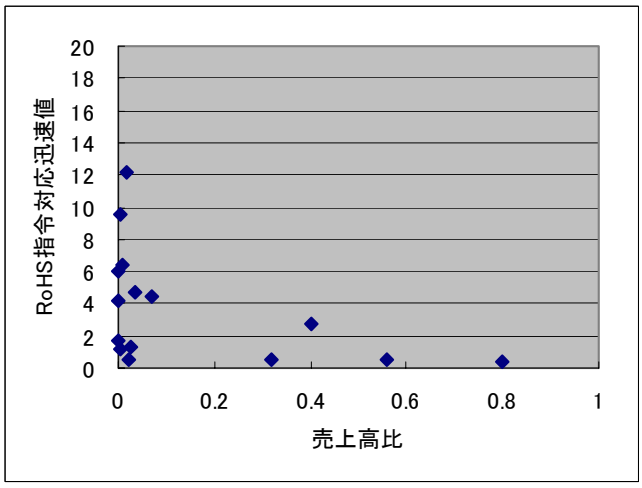
添付図１１．機械加工部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



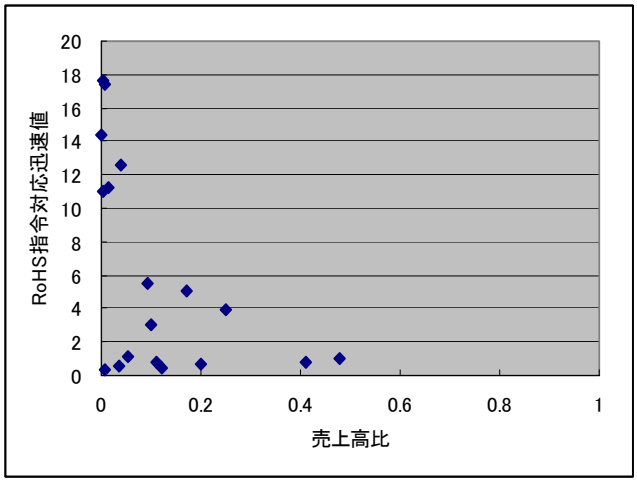
添付図１２．圧縮機部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



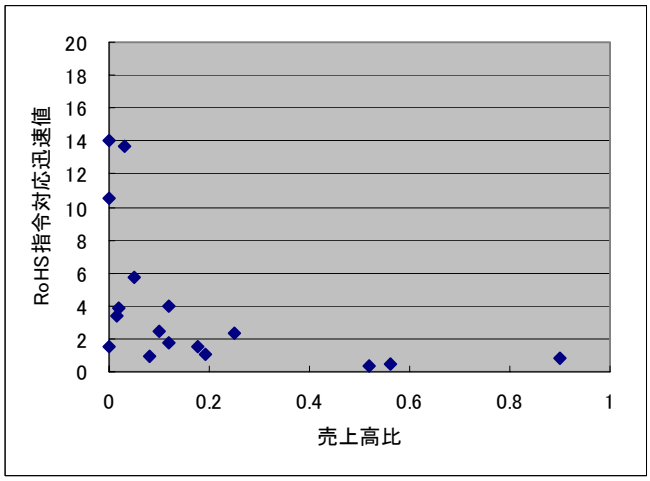
添付図１３．機能部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



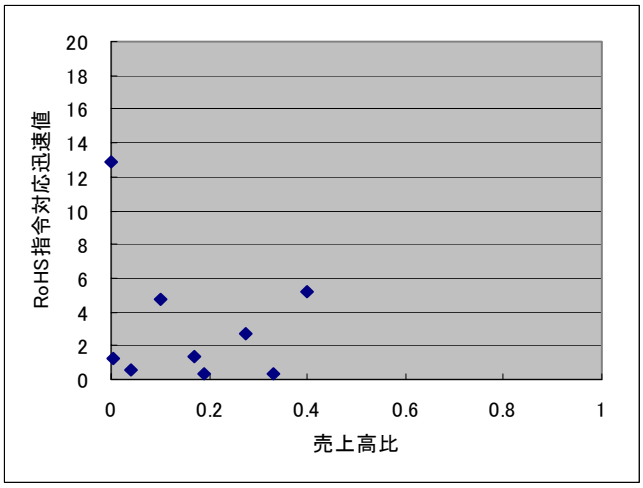
添付図１４．電子部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



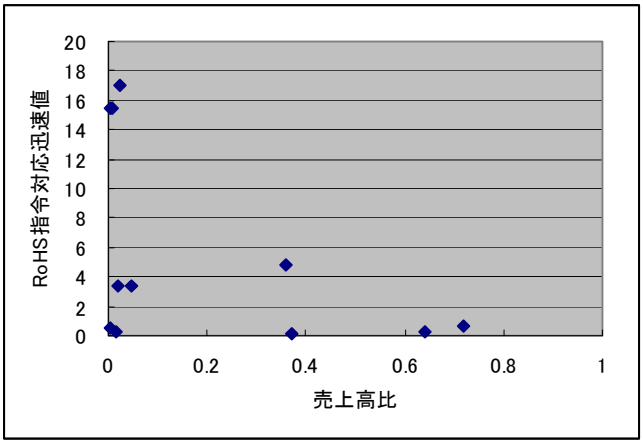
添付図１５．樹脂部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布



添付図１６．板金部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布

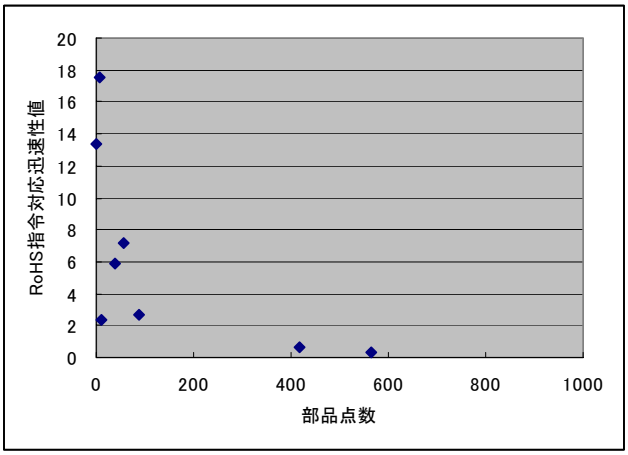


添付図１７．電気部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布

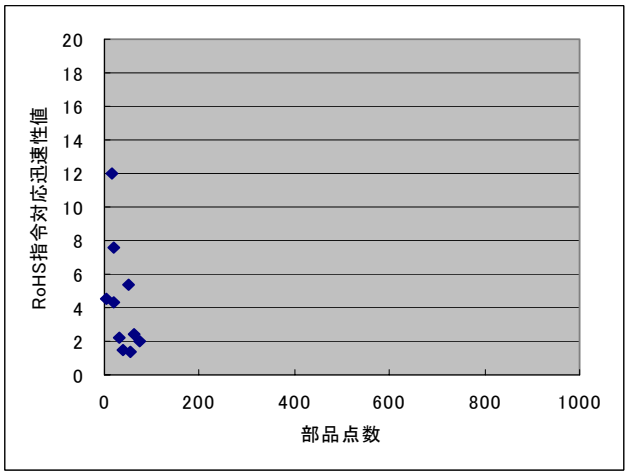


添付図１８．補助材料部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と売上高比の分布

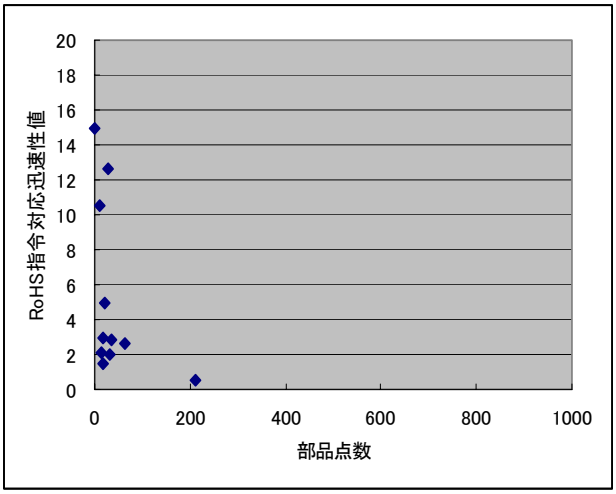
Ⅲ. RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



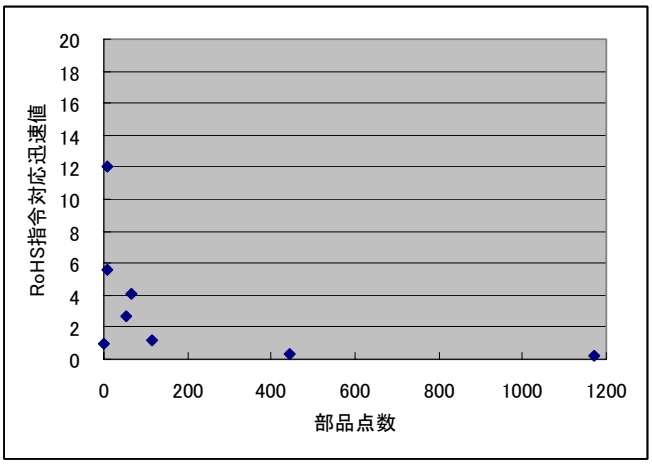
添付図１９．配管部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



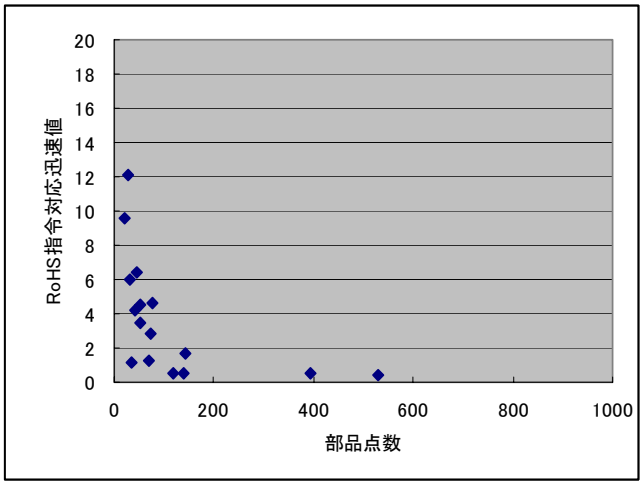
添付図２０．機械加工部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



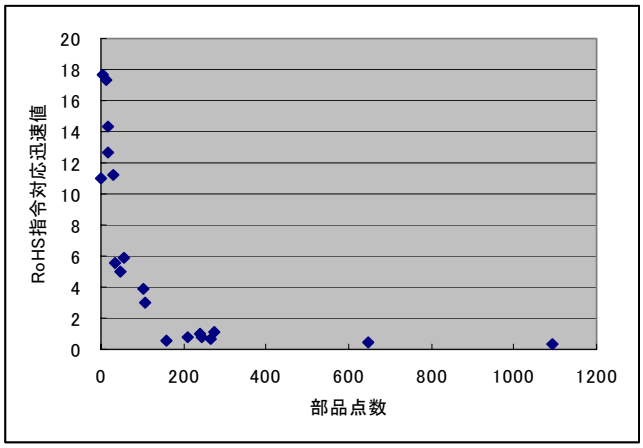
添付図２１．圧縮機部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



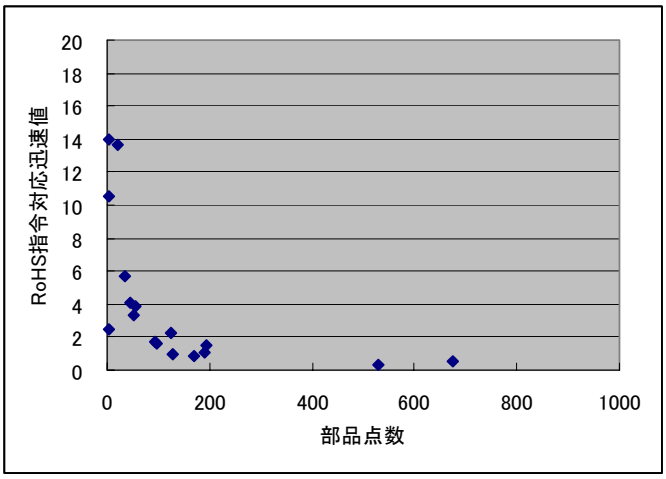
添付図２２．機能部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



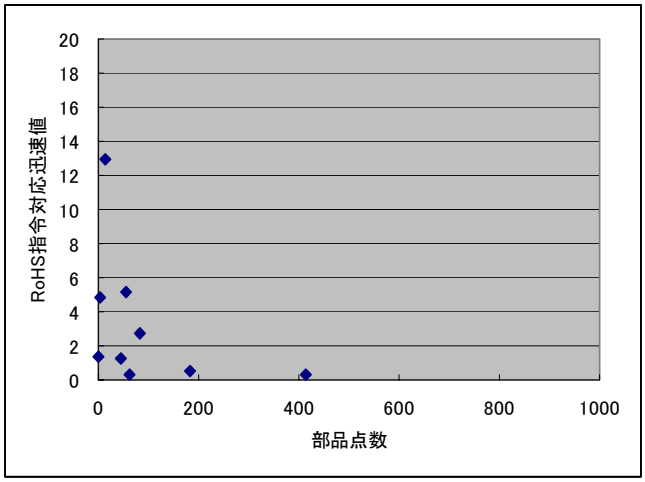
添付図２３．電子部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



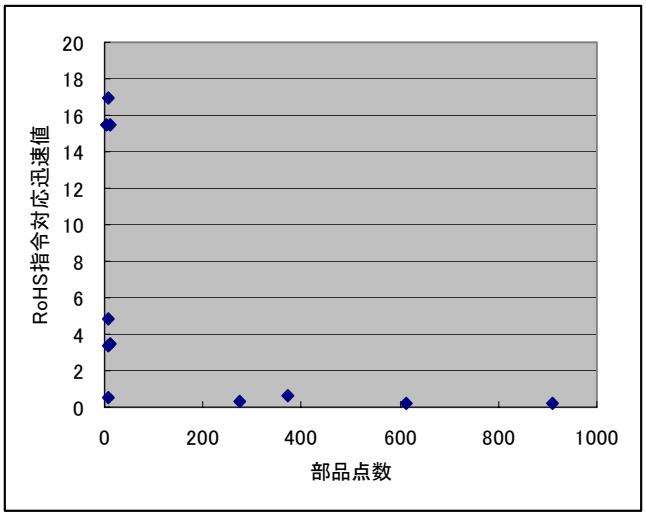
添付図２４．樹脂部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布



添付図２５．板金部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布

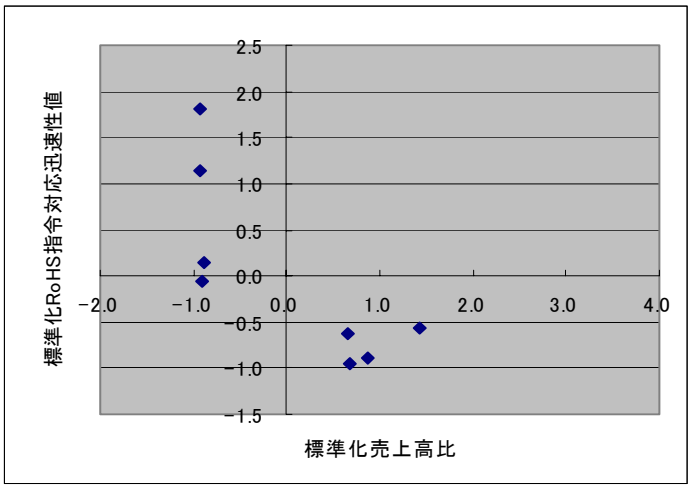


添付図２６．電気部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布

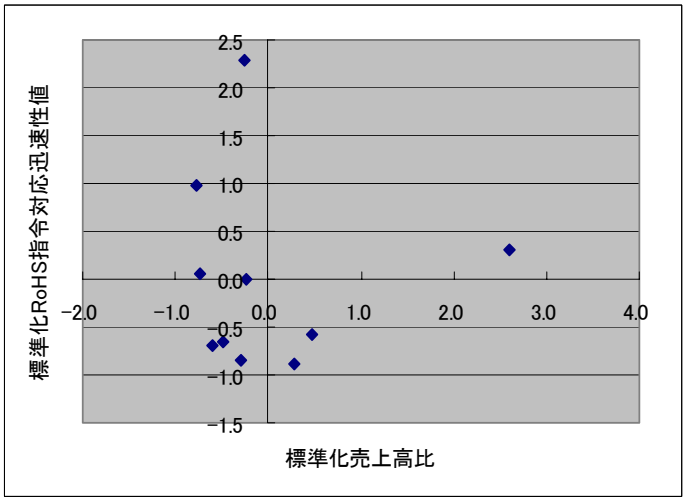


添付図２７．補助材料部品サプライヤーの RoHS 指令対応迅速性値と部品点数の分布

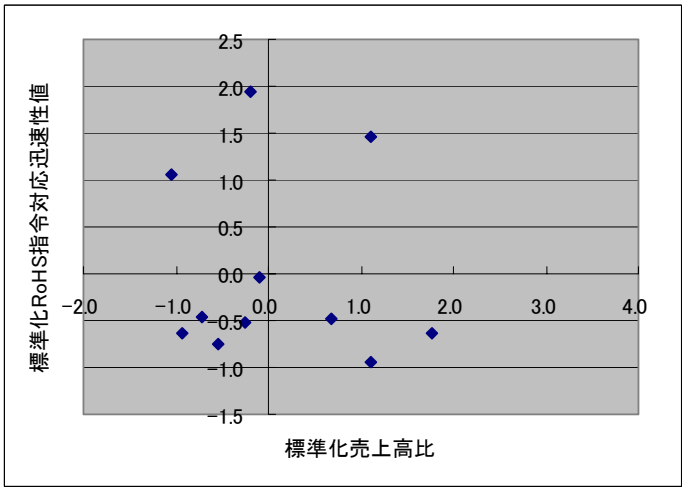
Ⅳ. 標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



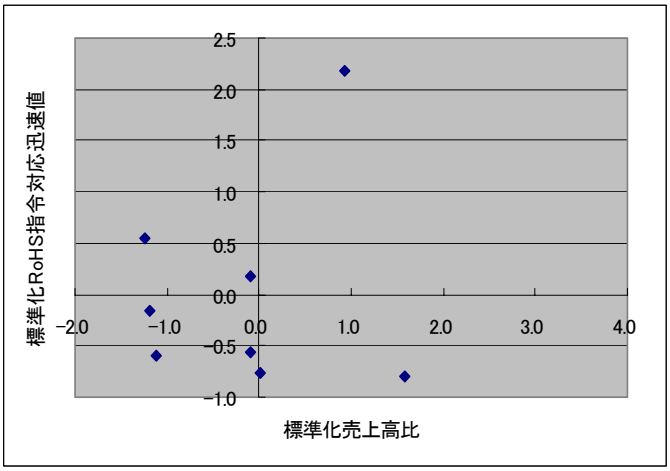
添付図２８.配管部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



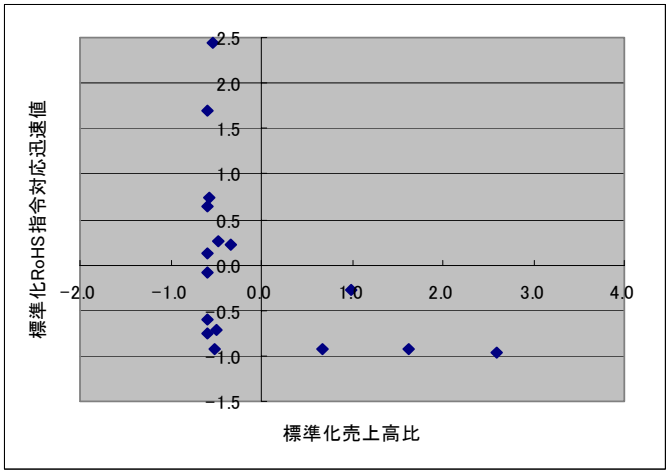
添付図２９. 機械加工部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



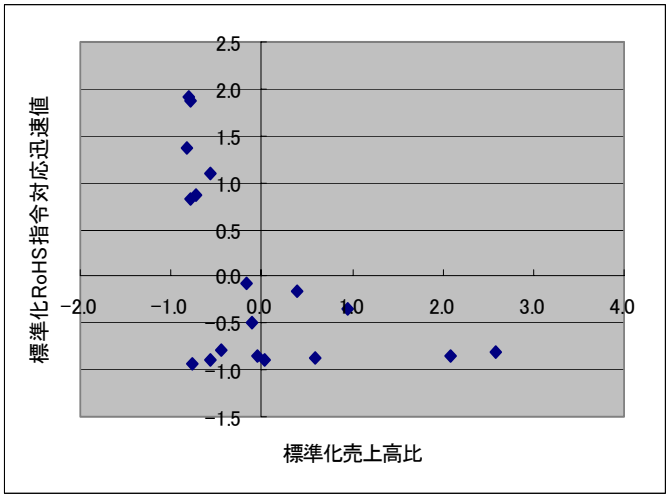
添付図３０. 圧縮機部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



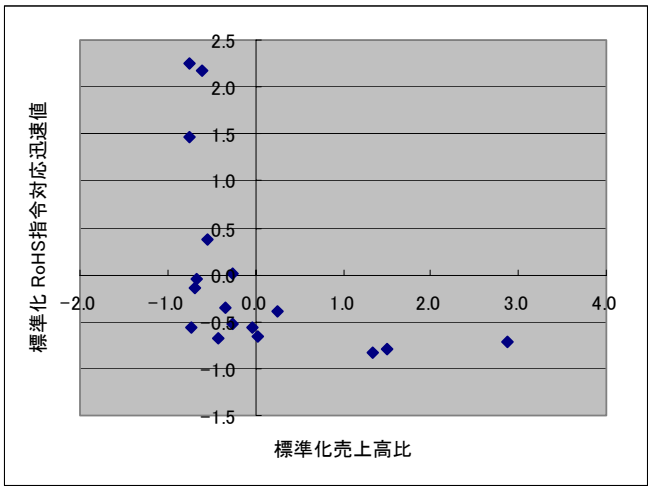
添付図３１．機能部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



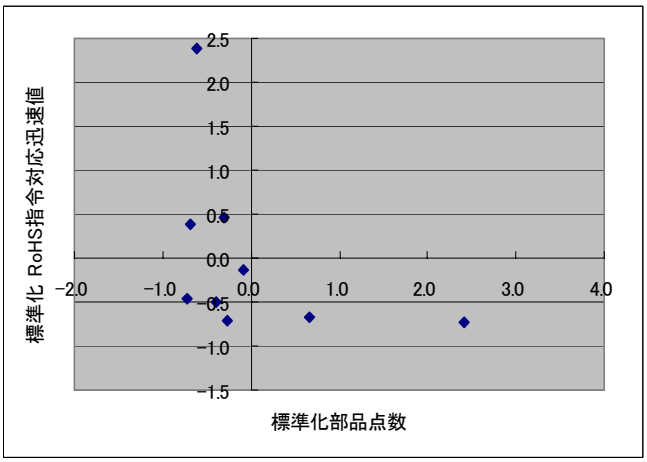
添付図３２.電子部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



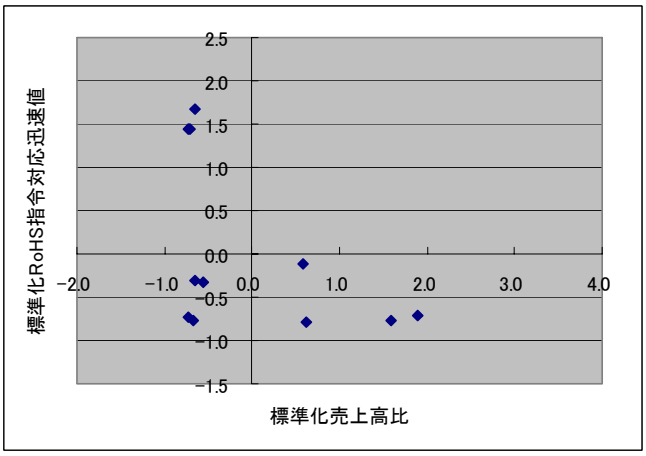
添付図３３.樹脂部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布



添付図３４．板金部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布

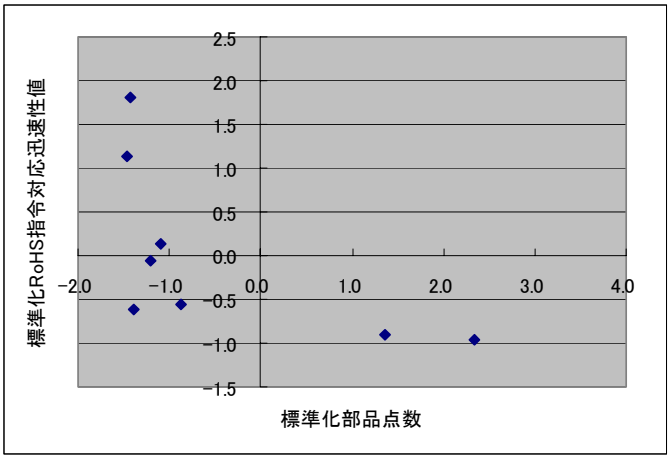


添付図３５．電気部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布

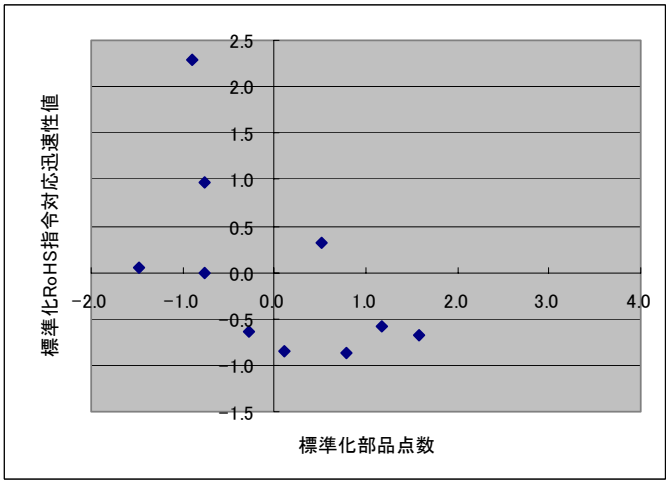


添付図３６．補助材料部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化売上高比の分布

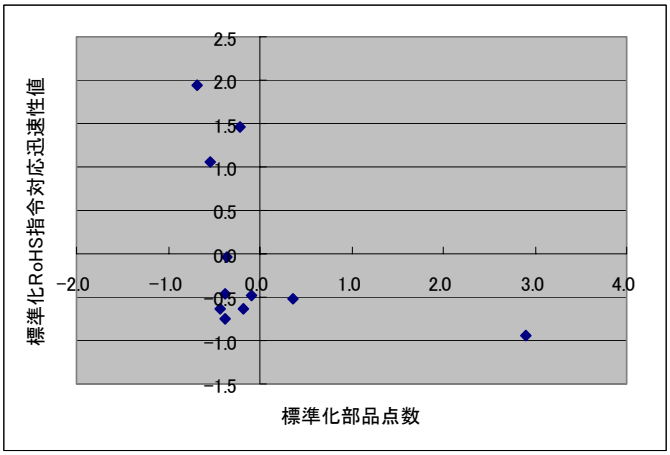
Ⅴ. RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



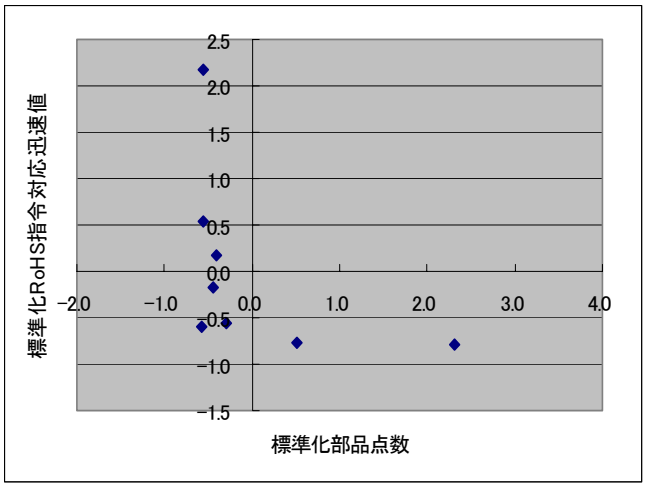
添付図３７．配管部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



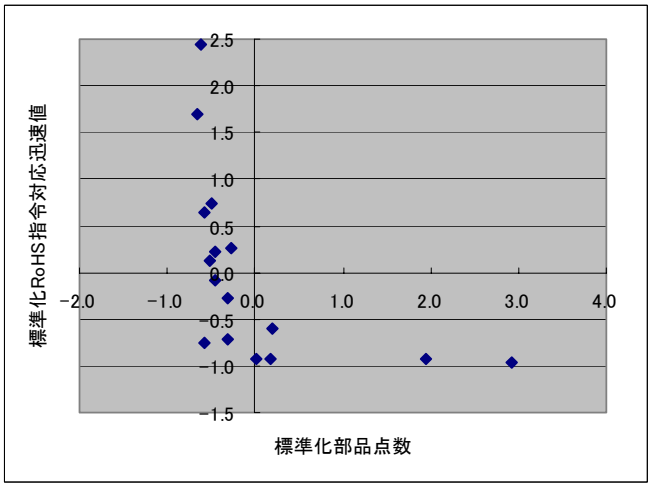
添付図３８．機械加工サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



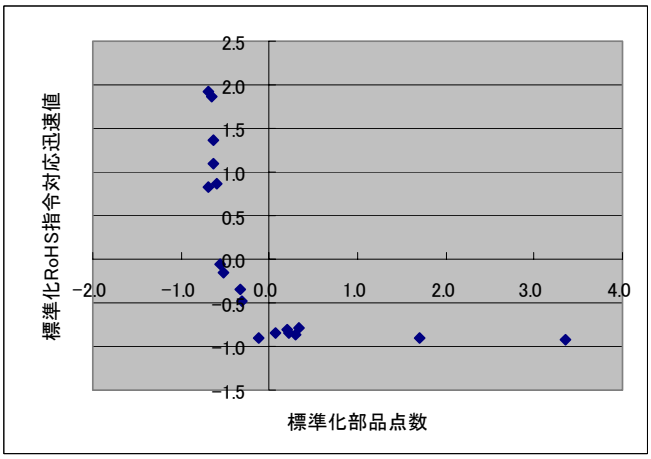
添付図３９．圧縮機サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



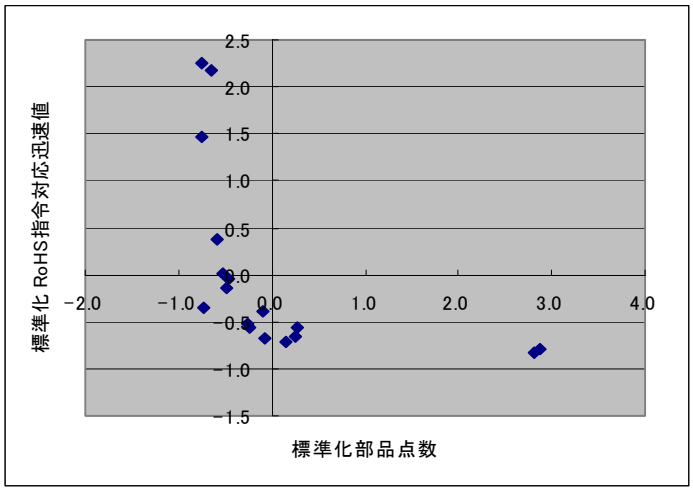
添付図４０．機能部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



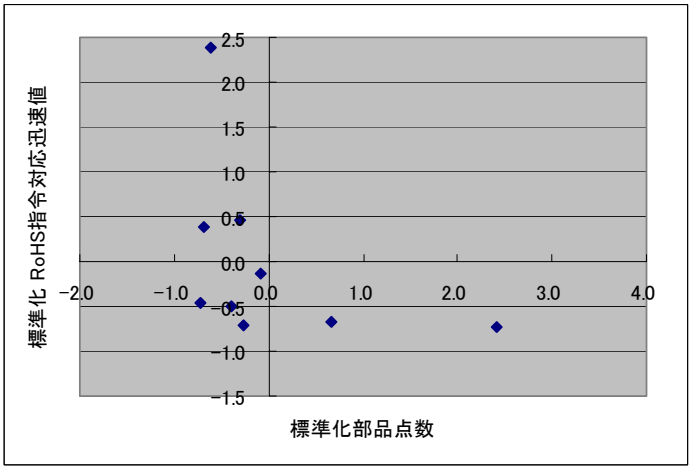
添付図４１．電子部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



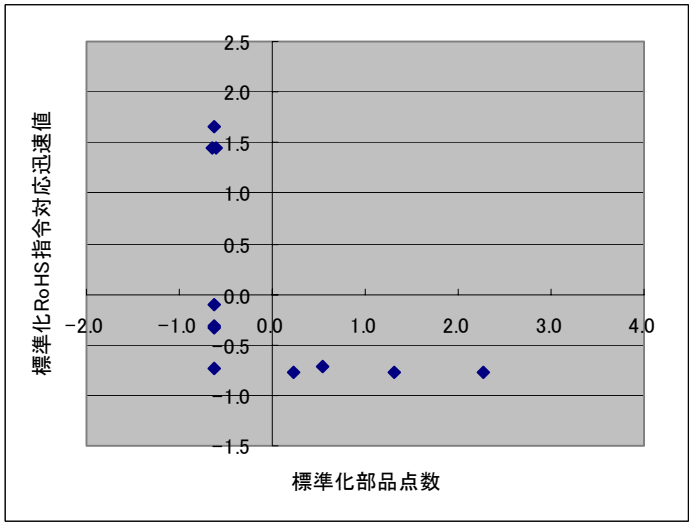
添付図４２．樹脂部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



添付図４３．板金部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



添付図４４．電気部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布



添付図４５．補助材料部品サプライヤー標準化 RoHS 指令対応迅速性値と標準化部品点数の分布

付属表１　分析用サプライヤーデータ（実データより抜粋）

類型	データ入力完了迄の所要日数	図面枚数	所要日数／図面枚数	環境品質自主監査評価点	売上高比	部品点数
配管部品	215	338	0.636	2.8	0.73	418
配管部品	214	30	7.133	5	0.02	55
配管部品	35	2	17.500	4.2	0.0004	7
配管	150	55	2.727	2.9	0.96	88
配管	189	32	5.906	3.6	0.007	39
・・・			・・・		・・・	・・・
機械加工	27	18	1.500	3.19	0.08	40
機械加工	57	28	2.036	2.6	0.03	73
機械加工	76	10	7.600	4.2	0.002	20
機械加工	225	93	2.419	4.3	0.2	64
機械加工	18	4	4.500	4.7	0.01	4
・・・			・・・		・・・	・・・
圧縮機部品	104	3	34.667	4.4	0.0006	17
圧縮機部品	140	54	2.593	4.4	0.037	62
圧縮機部品	63	5	12.600	4.2	0.1	28
圧縮機	27	13	2.077	4.5	0.13	15
・・・			・・・		・・・	・・・
機能部品	133	11	12.091	1.46	0.17	10
機能部品	279	68	4.103	4.6	0.09	65
機能部品	221	982	0.225	2.5	0.22	1172
機能部品	279	68	4.103	4.6	0.09	65
・・・			・・・		・・・	・・・
電子部品	60	109	0.550	4.8	0.022	117
電子部品	182	15	12.133	3.76	0.019	27
電子部品	204	73	2.795	2.8	0.4	72
・・・			・・・		・・・	・・・
樹脂部品	228	197	1.157	3	0.054	276
樹脂部品	209	257	0.813	4.81	0.41	245
樹脂部品	209	736	0.284	3.6	0.008	1093
・・・			・・・		・・・	・・・
板金部品	138	41	3.366	4.6	0.015	53
板金部品	167	157	1.064	4.74	0.193	190
板金部品	154	40	3.850	2.5	0.021	56
・・・			・・・		・・・	・・・
電気部品	134	5	26.800	4.8	0.003	3
電気部品	49	40	1.225	4.8	0.006	44
電気部品	93	179	0.520	4.8	0.04	183
・・・			・・・		・・・	・・・
補助材料	260	380	0.684	3.42	0.72	372
補助材料	70	238	0.294	2.79	0.64	276
補助材料	120	551	0.218	5	0.014	614

注）・・・は途中略の意味

第５章　サプライチェーンマネジメントによる温室効果ガス削減の動向分析

５．１　緒言

サプライチェーンマネジメント（SCM）による製品環境負荷低減の対象は、循環型社会形成を通じた資源消費や廃棄物排出の削減、有害化学物質の削減に加えて、地球温暖化対応の CO2 削減に広がる潮流である。温室効果ガス排出抑制は、気候変動枠組み条約締約国会議（COP 会議）といった政府レベル会議が頻繁に開催される程、今日の地球環境問題の中で最も注目される課題である。製品由来の温室効果ガス削減は、CO2 排出を自社の生産活動や製品性能の改善だけでなく、サプライヤーに遡って取組む必要がある。そこで、グリーン SCM による温室効果ガス削減の特徴を把握するため、我が国や海外の温室効果ガス削減の対応行動の動向分析を行う。

本章では第 3 章で取上げた「産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴比較」の結果を受けて、温室効果ガス削減に繋がるグリーン調達の方針や戦略を明らかにするために、自動車関連製造会社の要求事項への対応行動の動向を分析する。EU の EuP 指令は環境配慮設計で、製品ライフサイクルの製品環境負荷低減が範囲に入っているため、グリーン SCM に必要な動向分析を行う。温室効果ガス削減のためクリーンエネルギーを共同利用する米国の取組動向と、グローバルな温室効果ガス削減に向けて世界の主要企業が参画しているカーボン・ディスクロージャー・プロジェクトのサプライヤーへの要請事項への対応行動の動向を分析する。そして、製品のライフサイクルから見た場合、製品の資材・部品の製造時、製品製造時、使用時、廃棄時のそれぞれの段階で環境負荷の大きさが異なる。こうした製品 LCA 情報は Eco Leaf 製品環境情報[1]として公開されている動向を受けて、デジカメ、パソコン、エアコンの 3 製品事業者の最新グリーン調達での温室効果ガス削減の対応行動の動向を分析する。本章では、これら温室効果ガス削減の対応行動の動向を分析することにより、グリーン SCM の要因を把握する事を目的とする。

５．２　自動車関連製造会社の温室効果ガス削減の SCM 対応行動の動向

自動車関連製造会社の SCM の製品環境負荷低減は、電子精密機器製造会社と製品構造の違う製品環境負荷低減のビジネスモデルとして第 3 章で述べた。

我が国の自動車産業の代表的な事業者であるデンソー[2]、トヨタ[3]のグリーン調達要求事項から温室効果ガス削減に繋がる項目を抽出して、自動車製品の環境低減に繋がる資材・部品 SCM の動向を分析する。グリーン調達の要求事項は対象製品によって、環境負荷低減を SCM で対応容易な業種と、自社の取組に拠る所が大きい業種に層別される。

各業種の特徴は次の通りである。

・精密・電子製造会社はナノテクを駆使して、部品の軽量化や効率化を図るため、自社製品の環境負荷低減に繋がるサプライヤーへのグリーン調達要請事項も、持続的に発展させている[4][5][6]。

・鉄、化学、石油等の川上原材料会社[7][8][9]の製品環境負荷の低減は自社生産プロセス由来に拠る所が大きい。
・自動車やエアコン等は製品自体が電子部品のように小型化されることはなく、使用する部品量は継続して一定量が消費されるため、製品小型化による温室効果ガス削減は困難である。
・自動車製品では個別部品の環境情報を LCA 的に把握して、製品環境負荷の低減に繋げる取組が進められている。

本論文では、動向分析の対象として、自動車部品製造会社のデンソーにおけるグリーン調達要求項目を挙げる。図５．２．１にグリーン調達要求項目の４番目からさらにサプライヤーへの依頼事項として展開していることを示す。ここでは５つのグリーン調達要求項目が挙げられており、基本的なところは環境先進といわれる電子精密機器製造会社のグリーン調達要求項目と大きく変わらない。しかし、4 番目の要求項目に LCA 対応が揚げられており、サプライヤーでのきめの細かい環境負荷情報の収集・管理が必要となるグリーン調達ガイドラインである。

この依頼の背景には、トータルな視点での製品の環境性を評価しながら企業活動全般における環境影響を低減するためには、自社だけでなくサプライチェーンでの部品環境情報把握が必要である。しかしながら、第４章で触れたように、サプライヤーの顧客への対応行動は専用部品や汎用部品を扱う場合によって違いが出てくる可能性がある。そのため、部品の環境情報把握に関する要求事項は、製品環境負荷の低減に当然必要であるものの、実際には取引先がデンソーのように自社専用部品のサプライヤーである場合に、こうした詳細な要求が可能になると考えられる。このことは、自動車部品のような専用部品を扱うサプライヤーへの要求は、デンソーの専用部品製造ラインがあることからも伺える。

図５．２．２にデンソーの LCA の活用と仕組みと用途と示す。サプライヤーに LCA 対応依頼を行う際に、製品部品の原材料採取から材料製造、製品製造の過程を経て、デンソーに納入されてから自動車部品として使用され、廃棄・リサイクルされる過程を示している。

この過程の中で「サプライチェーンでの評価対象範囲」の部分をサプライヤーが関係する範囲として認識してもらい、それぞれの過程で投入される原材料、エネルギー（石油、天然ガス etc）、鉱物資源の使用量を把握して、INPUT 側の環境影響を定量化している。

これらの使用量調査から、サプライヤーが関係する過程から環境中に出てくる排出物は CO2、NOｘ、SOｘ、フロン、廃棄物等がある。これらは OUTPUT 側として環境影響評価対象となる地球温暖化やオゾン層破壊や公害問題、資源枯渇に繋がる環境負荷である。

サプライヤーで、自社に入る INPUT 側の使用量把握と、自社が関係する範囲の資材・部品の各過程での OUTPUT 側の環境影響を把握することになる。自動車部品事業者が、この環境影響の把握を行い、重大な環境影響を特定して、最終製品の環境指標策定やサプライヤーへの該当項目の重点的な対応を要請して、指導改善のアクションに繋げていく。

サプライヤー側もこの活動を通じて、自社の製造場面だけでなく、資材・部品供給の場面でも環境影響があることを認識した改善を進めることができる。

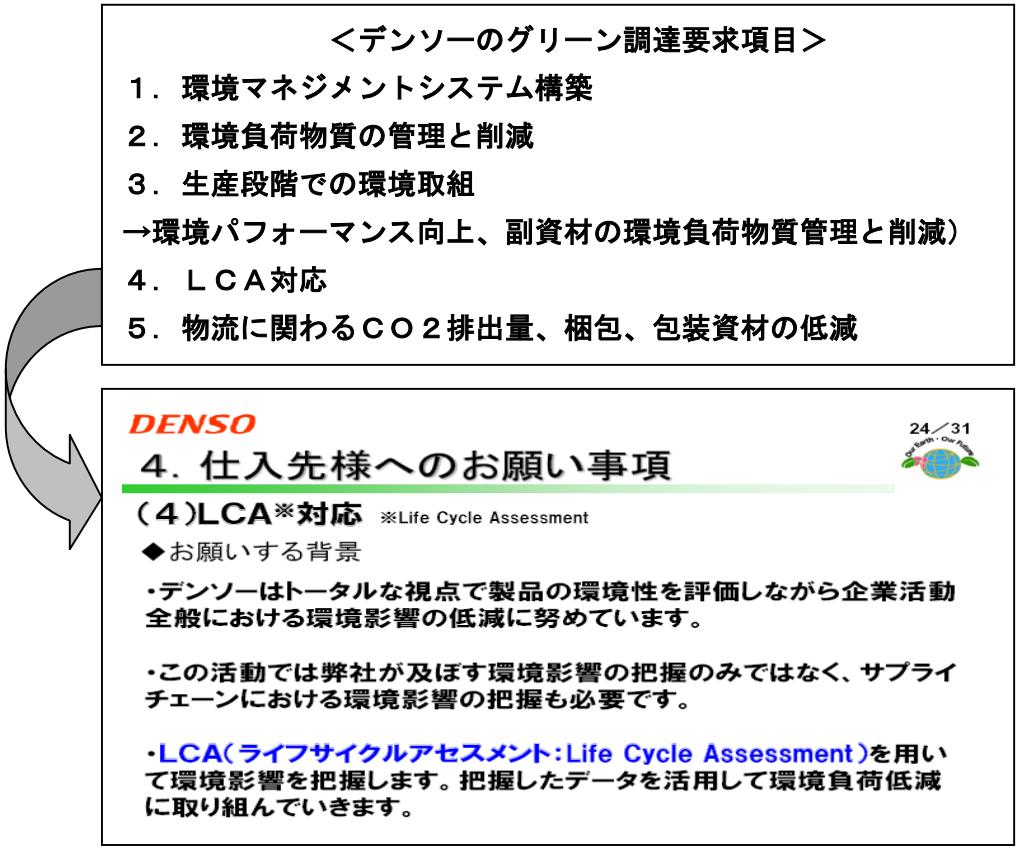


図５．２．１　デンソーのグリーン調達要求事項での LCA 対応要請（出展：デンソー（株））

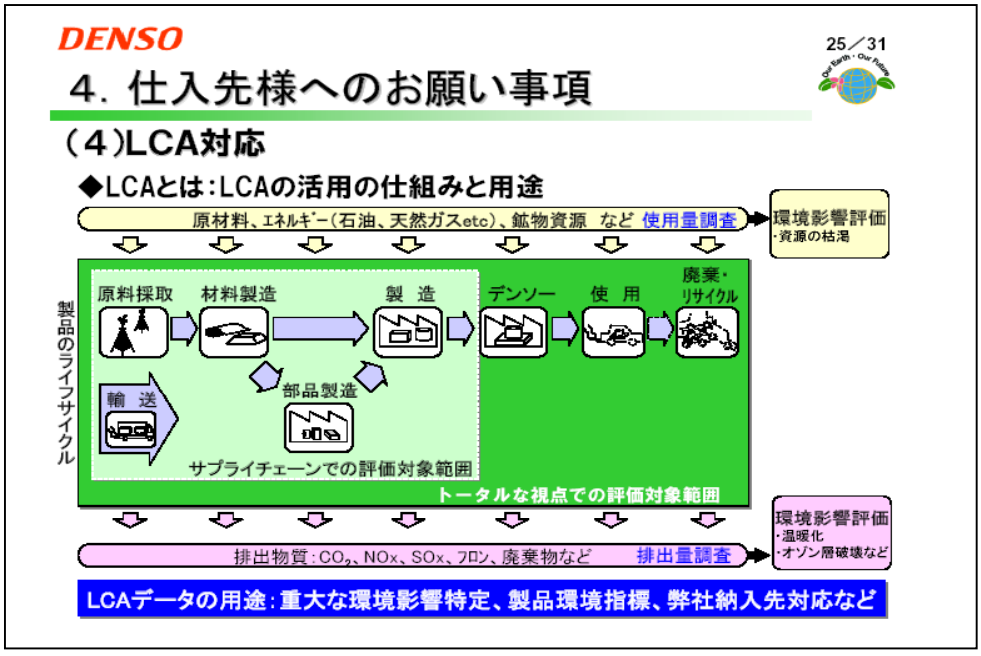
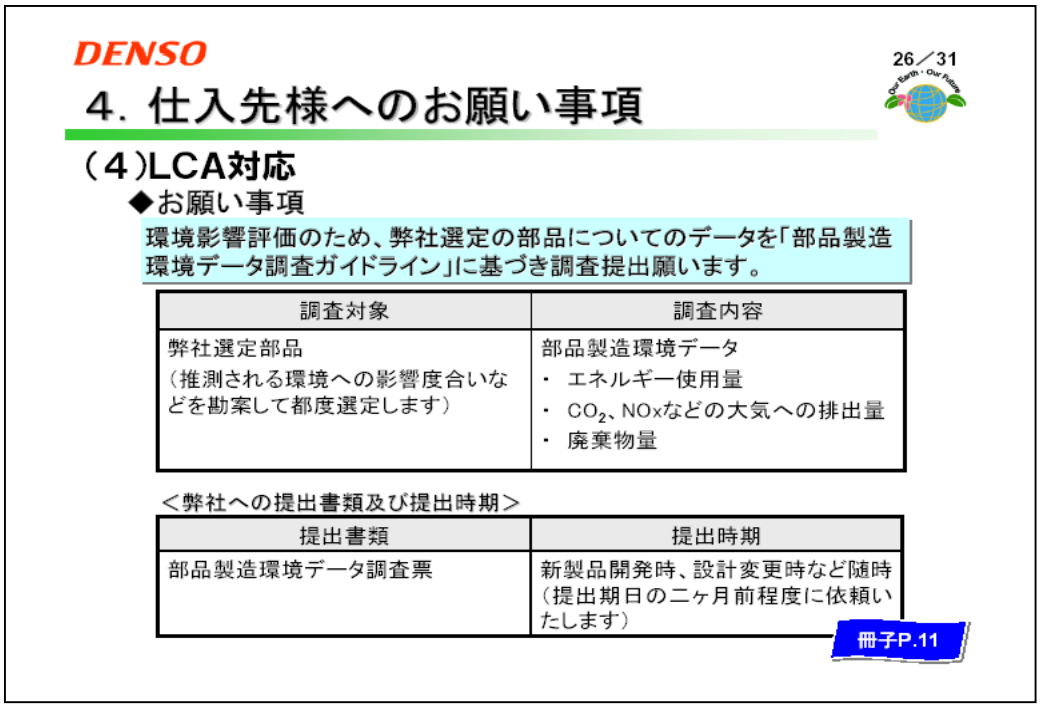


図５．２．２　デンソーの LCA の活用と仕組みと用途（出典：デンソー（株））

図５．２．３は、サプライヤーへの LCA 対応の更に詳細な依頼事項を示している。対象選定部品として、環境への影響度合いが高いと考えられるものから優先順位をつけて LCA 調査依頼を行うとしている[10]。サプライヤー側も納入資材・部品の全ての LCA 情報を把握することは困難なため、環境マネジメントの観点から、著しい環境側面の抽出する考え方に添って進めていくことになる。

調査内容は、サプライヤーでの部品製造環境データということで、エネルギー使用量として電力使用量、ガソリン等の化石燃料使用量等から CO2 排出量が算定でき[11]、NO x 等の大気への排出量が対象になっている。さらに INPUT と OUTPUT のバランスが見える資材投入量と廃棄物量の把握である。これは、その製品製造のために投入された資材・部品が歩留まりよく製品に転換されていることを示す資源有効性を測る尺度にもなる。

これらのデータを集約するために、提出書類として製品製造環境データ調査表が準備されている。提出時期は、新製品開発時や設計変更時など、都度サプライヤーに依頼する。サプライヤー側でも、LCA 調査依頼で特にデンソー用の専用ラインを構えている場合はデンソーの社外とはいえ、実質的にはその製品環境負荷を及ぼす当事者という位置付けになる。こうした、サプライヤーの製造ライン内部にも入り込んだグリーン調達要求事項はサプライヤーの製造現場だけの環境パフォーマンス改善ではなく、製品環境負荷低減を連携して取組む意識向上の効果もある。


DENSO

26／31

4．仕入先様へのお願い事項

（4）LCA対応

◆お願い事項

環境影響評価のため、弊社選定の部品についてのデータを「部品製造環境データ調査ガイドライン」に基づき調査提出願います。

調査対象	調査内容
弊社選定部品 （推測される環境への影響度合いなどを勘案して都度選定します）	部品製造環境データ ・ エネルギー使用量 ・ CO_2、NOxなどの大気への排出量 ・ 廃棄物量

＜弊社への提出書類及び提出時期＞

提出書類	提出時期
部品製造環境データ調査票	新製品開発時、設計変更時など随時（提出期日の二ヶ月前程度に依頼いたします）

冊子P.11

図５．２．３　デンソーのサプライヤーへの依頼事項（出典：デンソーHP）

図．５．２．４にデンソーの事例に見るLCAデータ把握によるサプライチェーン活用モデルの評価結果を示す。製品環境負荷の認識として、選定部品のLCAデータから内在化（In-house化）した環境負荷となる。図５．２．５にはトヨタの事例を示す。

＜デンソーの製品環境負荷の認識＞

デンソーは、製品の多くを自動車メーカーに供給しているため（全売上高に占める自動車分野向け製品の比率は90%以上）、デンソーの製品も自動車に搭載されて、使用段階で環境負荷をもたらします。
したがって、デンソーと環境との関係は、製品の製造工程などはもちろん、製品が自動車に搭載され使用される段階で、また自動車の使用後の廃棄段階で、より明確となるのが特徴です。

デンソー選定部品の部品製造環境データとして
・エネルギー使用量
・CO2、Noｘなどの大気への排出量

→

In-house化した部品で
エネルギー使用量の把握可能
廃棄物量からもCO2換算可能
廃プラスチック 2442kg-CO2/ｔ
廃油　2933kg-CO2/ｔ

図５．２．４　デンソーの事例に見るLCAデータ把握によるサプライチェーン活用モデルの評価結果（出典：デンソーCSR報告書より）

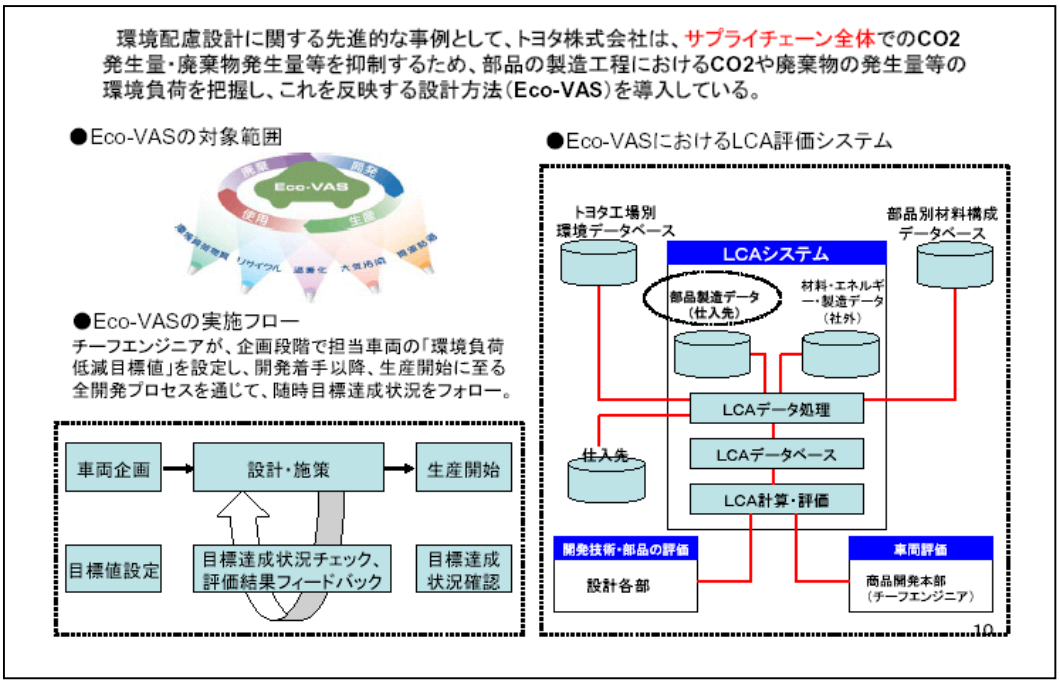


図５．２．５　トヨタのSCMでの環境負荷低減取組み（出典：トヨタHPより）

５．３　EuP 指令に見るサプライチェーンでの温室効果ガス削減の動向

温室効果ガス削減に密接に結びつく規制が欧州（EU）で発行されている。この規制は EuP 指令「Proposal for a DIRECTIVR OF THE EUROPIAN AND OF THE CONCIL on establishing a framework for the setting of Eco design requirement for Energy Using Products」[12]で、日本名は「エネルギー使用製品に対するエコ仕組み要求事項の認定のための枠組みを設けることに関する欧州議会及び理事会指令」として、2005 年 7 月 22 日に公布され、8 月 11 日に発効された。

この指令は製品環境規制であり、またサプライチェーン規制でもある。第 4 章で述べた化学物質管理に関する製品環境への取組からもわかるように、EU をはじめ先進国では、製造現場での公害防止活動（現場環境への取組）から出荷製品に関する取組（製品環境への取組）に重点が移ってきている[13]。

この EuP 指令の発効の背景には、EU の IPP（Integrated Product Policy）「包括的製品政策」の中に、製品ライフサイクルの全ての段階を視野に入れた製品環境負荷を最小限にする概念がある[14]。この実行のために、製品連鎖による上流・下流への情報伝達の仕組みがあり、まさにグリーン調達の概念に添っている。製品のライフサイクルを通じてエネルギーを最小化にするためには、製品が生み出される源流から廃棄までのライフステージでの環境負荷を最小化していくことが必要である。個別の企業はそれぞれのステージで製品の特定段階でのライフステージに係わっていることが多い。そのため、ライフサイクル全てを包括してくる EuP 指令のような規制には一社単独では対応できない。

図５．３．１に示す様に RoHS 指令や WEEE（廃電気電子機器に関する指令）の対象範囲は、部品含有物質が対象で、廃棄や再生等の限定された場面であった。

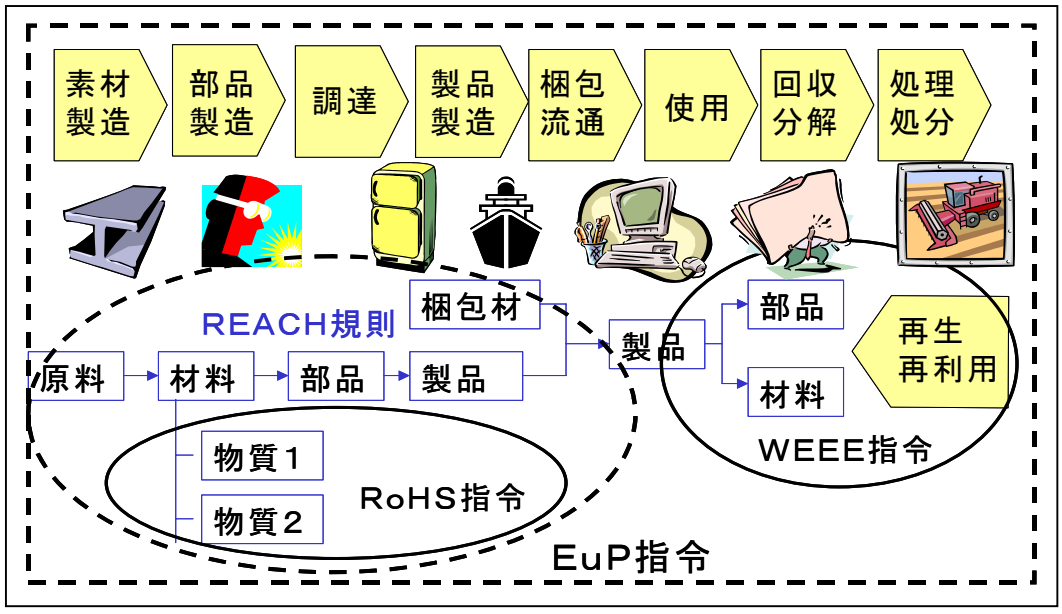


図５．３．１　サプライチェーン規制の対象範囲（出典：市川著「EuP 指令入門」）

これに対して、EuP 指令は素材製造から途中の様々なステージを経て、製品が廃棄処理処分されるところまでを含むので、上記の規制より範囲がはるかに広い。
EU においては、IPP（Integrated Product Policy）「包括的製品政策」の中心的概念は Life Cycle Thinking であって、これはグリーン調達活動をツールとするサプライチェーンマネジメント（SCM）の概念にあてはまる。図５．３．２に「Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources」25 年戦略を展開して(天然資源の持続可能な使用に関する主幹的戦略)経済成長とそれに伴う天然資源の使用を切り離すための戦略を示す[15]。これは経済成長とそれに伴う天然資源の使用を切り離すための戦略として位置付けられている。これを実践するために、エネルギーの製品環境負荷低減をサプライチェーン活用によるグローバルなシステムモデル化の可能性がある。

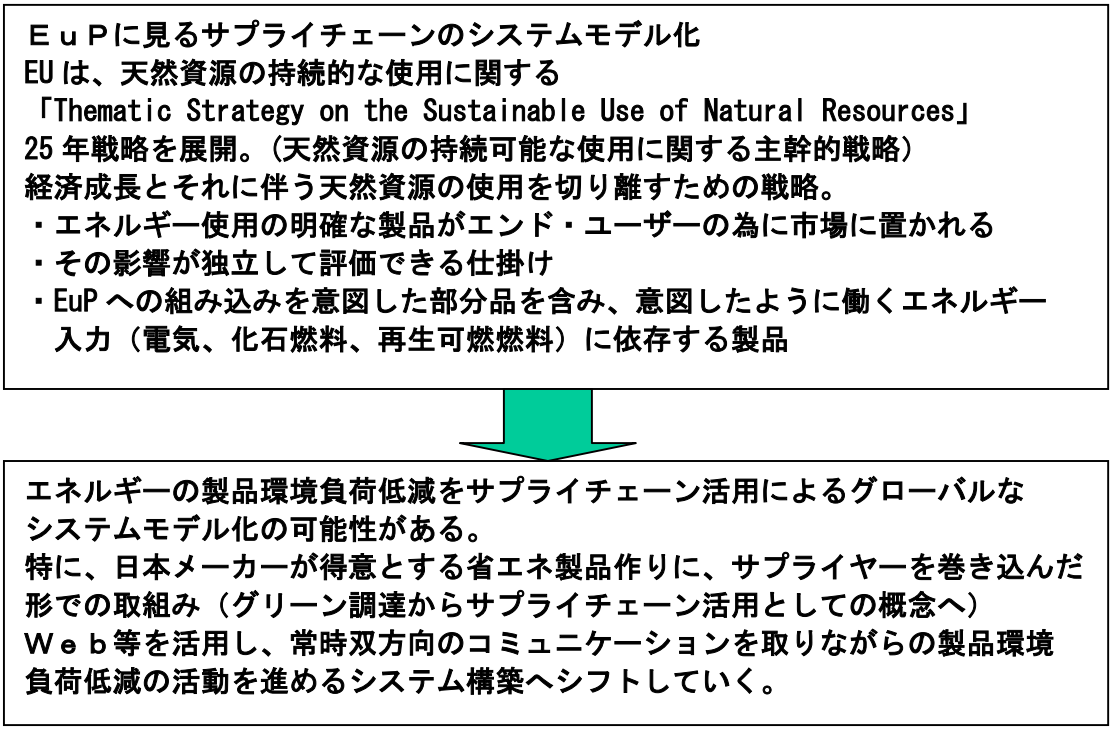


図５．３．２　EuP によるサプライチェーンのシステムモデル化（出典：市川著「EuP 指令入門」）

このシステムモデル化の中で、我が国の製造事業者が得意とする省エネ製品作りと、サプライヤーと連携した温室効果ガス削減の仕掛けを展開していくことが、EuP 指令利用の環境ビジネス戦略になる。こうした規制を逆に活用して、EU を中心とする市場での優位性を保持する努力も必要である。

以下に EuP 指令第 11 条―①を参考に示す。

実施措置は、構成部品または組品を上市および／またはサービスの供与を行う製造者または製造者の代理人に対し、構成部品または組品の材料構成、エネルギー消費量、原材料および資源についての必要な情報を実施措置に規定される EuP の製造者に対し提供することを要求する場合がある。(出典:EuP 指令　第 11 条－①)

実施措置としてのサプライヤーへの要求事項であり、サプライヤーは情報開示が義務付けられる。これを戦略的にとらえると、グリーン調達は調達側からの要求する流れであるが、逆に捉えて、サプライヤー側から積極的にエネルギー情報等を発信して、これを調達側が受け取り、活用する円滑な流れのシステムを構築できる可能性がある。EuP 指令によるサプライチェーンのシステムモデル化を進める上での大きなインセンティブといえる。次に EuP 指令の設計要求事項を示す[16]。

「一般的環境設計要求事項」と「特定環境設計要求事項」の２つがある。

（１）一般的環境設計要求事項設定方法（Annex１）

① 環境設計パラメータ

ａ）重要な環境側面を特定する製品ライフサイクルステージ
原材料、製造、包装・輸送、設置・保守、使用、エンド・オブ・ライフ

ｂ）各ステージに対して評価される環境側面
材料、エネルギー、水等資源の消費～環境影響・廃棄予測

ｃ）環境側面の改善の可能性を評価するためのパラメータ
製品質量・容積、リサイクル材料使用、エネルギー消費量-部品や製品のリユース・リサイクル対応、エミッションなど

② 情報提供に関する要求事項

・製品の環境特性に関する情報：消費者向け
・分解・リサイクルまたは処分に関する情報：処理施設向け

③ 製造事業者・輸入事業者に対する要求事項

・製品のエコロジカルプロファイルを作成する
・ライフサイクルでの測定可能な物理量で表される（インプット／アウトプット）
・製品の環境パフォーマンス改善目標の達成

（２）特定エコ仕組み要求事項の基準設定方法（AnnexⅡ）
環境に重大な影響を及ぼす特定の環境側面について導入

ａ）特定の環境要求事項＝資源の消費量削減要求

ｂ）技術、環境及び経済的分析代表的モデルで改善目標を特定
使用時のエネルギー消費量（例：水や洗剤なども含む）
最低ライフサイクルコスト考慮で目標設定
購入価格とランニングコストの合計

ｃ）施行日は製品の再設計期間を考慮に入れて定める

（３）適合性評価

：CE マーキング制度(自己適合宣言による CE マーク貼付)

－内部設計管理又は環境マネジメントシステム(欧州 EMAS 取得は見做し適合)

－適合宣言書・製品のエコロジカルプロファイを作成・公表

－EU エコラベル取得による見做し適合

５．４　環境配慮設計とサプライヤー要求の温室効果ガス削減の動向

サプライヤーへ温室効果ガス削減を要請していく上で、最終製品製造会社の設計側でも製品本来の環境配慮設計が必要である。図５．４．１は家電分野における環境配慮設計の取組として財団法人家電製品協会の講演会資料[17]の抜粋である。５．３で説明した EU の IPP を受けて、ライフサイクルを通じた製品環境負荷低減に向けてサプライチェーンに展開する前提を示している。これを具現化するため、EuP 指令で電子電気製品等へのライフサイクル全般を通じての環境配慮設計が必要になり、これを受けてサプライヤー側も LCA 情報提供と、調達者と連携して環境配慮設計に応じた資材・部品調達が必要になってくる。

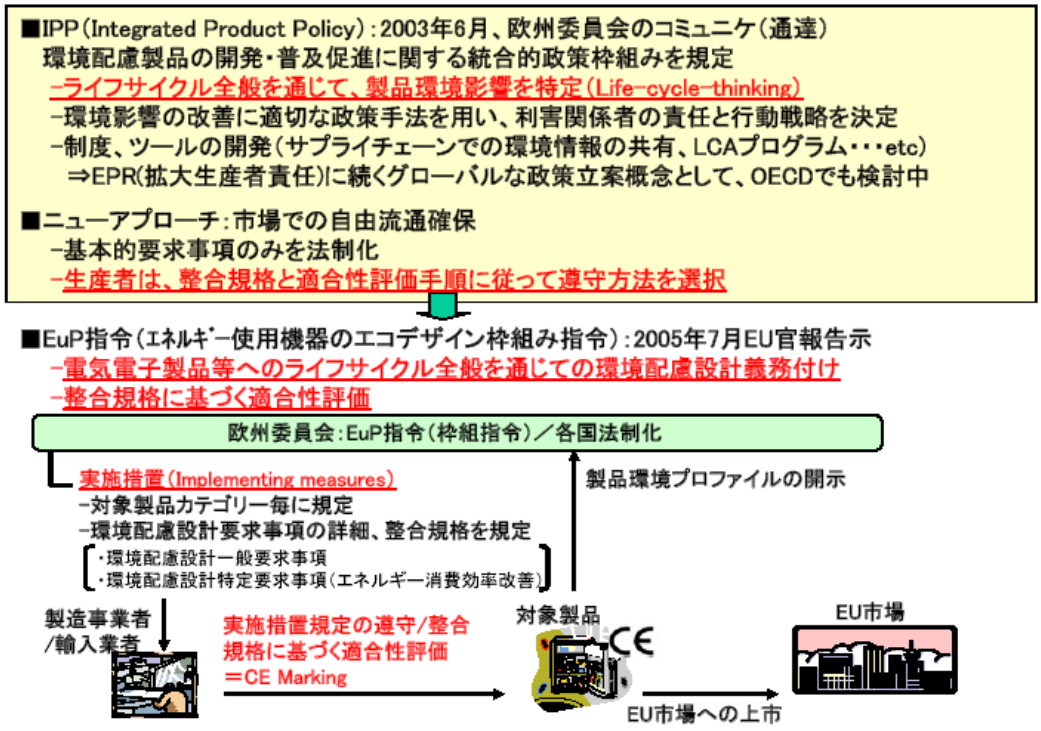


図５．４．１　家電分野における環境配慮設計の取組み（出典（財）家電製品協会資料）

図５．４．２に環境配慮設計とサプライヤー要求パラメータを示す。環境配慮設計では、製品実現のために数多くのパラメータが介在する。こうしたパラメータは製品構成（製品、

部品、子部品、材料）のそれぞれの部品の階層に分かれる。次に環境側面として、化学物質、エネルギー、資源消費、振動等が挙げられる。そして、素材、加工、輸送、使用、End-of-Life のライフステージで、他の２つのパラメータが複雑に絡み合う。

例として部品構成の子部品がライフステージの加工時に、環境側面のエネルギーを３次元構成のパラメータとして評価していく。環境配慮設計はこの３次元の組み合わせを意識して取組む必要がある。グリーン調達において、この環境配慮設計のパラメータとしてエネルギー使用量から温室効果ガス削減に繋がる指標で管理していくことになる。

５．２で取上げたデンソーやトヨタのサプライヤー要求事項はサプライヤーのライフステージにおけるエネルギー使用量の情報提供を要請している。環境配慮設計した部品が、従来のように使用時だけのエネルギー使用量削減ではなく、サプライヤーの部品加工時や輸送時等を視野に入れた設計が求められていくことになる。

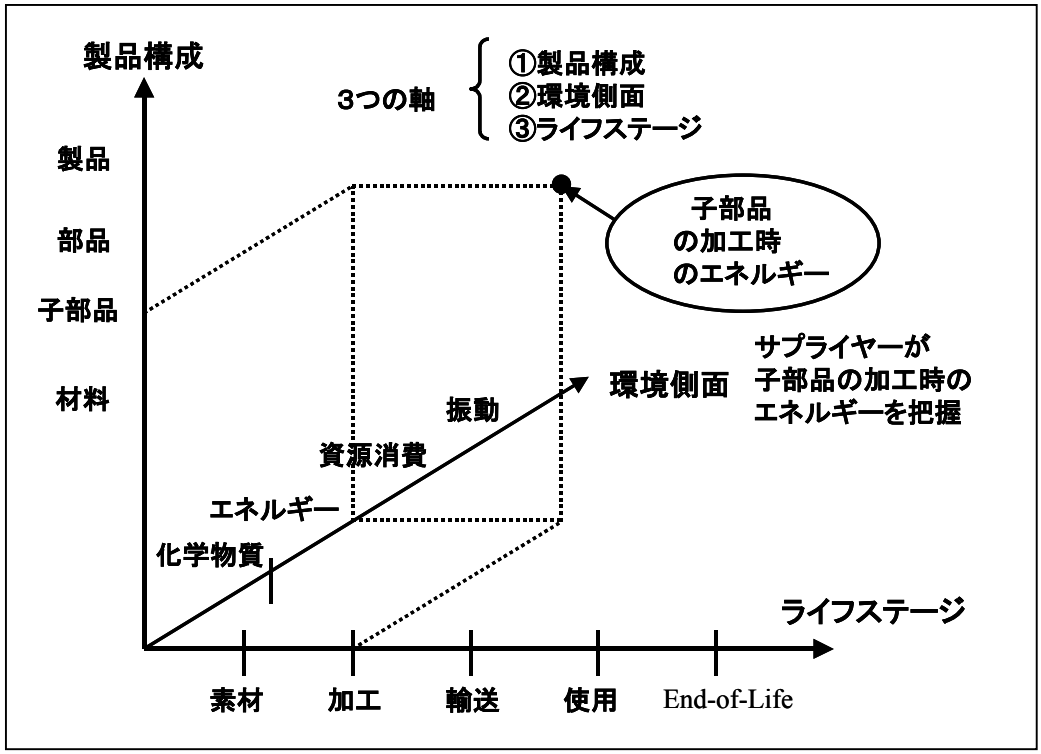


図５．４．２　環境配慮設計とサプライヤー要求パラメータ

（出典：市川芳明著「EuP 指令入門 P.85」より）

５．５　グリーン・パワー・マーケット・デベロップメントでの動向

米国の有力な企業米国の主要 12 社･Alcoa Inc.，･Cargill Dow LLC，･Delphi Corporation，･The Dow Chemical Company，･DuPont，･FedEx Kinko's，･General Motors，･IBM，･Interface Inc., Johnson & Johnson，･Pitney Bowes，･Staples, and ･WRIG が協力して、グリーンなエネルギーを共同して購入する試みである[18]。

これらの会社が協力して、電力を再生可能なエネルギー（太陽光、風、バイオマス等）を購入することで化石燃料エネルギー起因の温室効果ガス削減を目指している。

こうした活動は製品のコストダウンや汚染削減に寄与し、強固な市場を構築してクリーンエネルギー社会に貢献していく。これらの企業は Green Power Market Development Members とよばれ、新しい形態の産業連携の温室効果ガス削減の取組といえる。

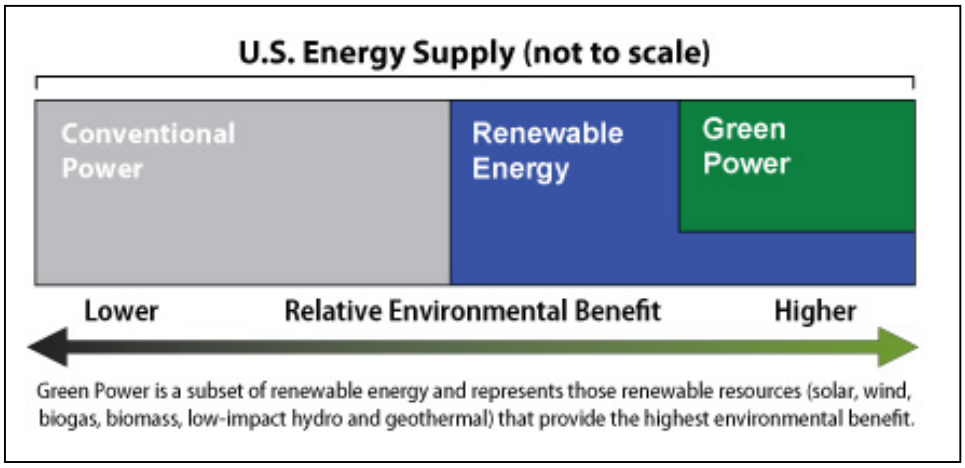


図５．５．１　米国のエネルギー供給の内訳

グリーンパワーは、再生可能エネルギー（図５．５．１）の部分集合であり、最も高い環境保全上の利点を提供する再生可能エネルギーリソースと技術を表す。

EPA は太陽、風、地熱のバイオガス、バイオマス、および環境インパクトの小さい水力から発電した電気をグリーンパワーと定義する。調達者は避けられた環境影響とその地球温室効果ガス減少利益のために、グリーンパワーを購入している[19]。

図５．５．２は、ライン状のサプライチェーンを繋ぐ温室効果ガスを含めた取組モデルと Green Power Procurement に見られるように、複数の企業が連携して二次元的な面上の広がりを持つグリーン調達の形態もあることを示す。グリーンなエネルギーを米国の代表的な主要企業で率先して購入することは、他の企業へも影響を与え、社会的な発展も期待できる活動である。

こうした形態がエネルギー調達だけでなく、温室効果ガス削減に効果のある資材・部品をこの取組モデルのように広がりを持った複数事業者の共同グリーン調達ガイドラインに基づく共同調達が効果的である。

米国の主要 12 社（DuPont, General Motors, IBM 等）が協力して、グリーンエネルギー（太陽光、風、バイオマス等）を共同購入するビジネスモデルで、従来のライン状の活動から面に広がる共同購入の産業連携による温室効果ガス削減の対応行動のひとつ

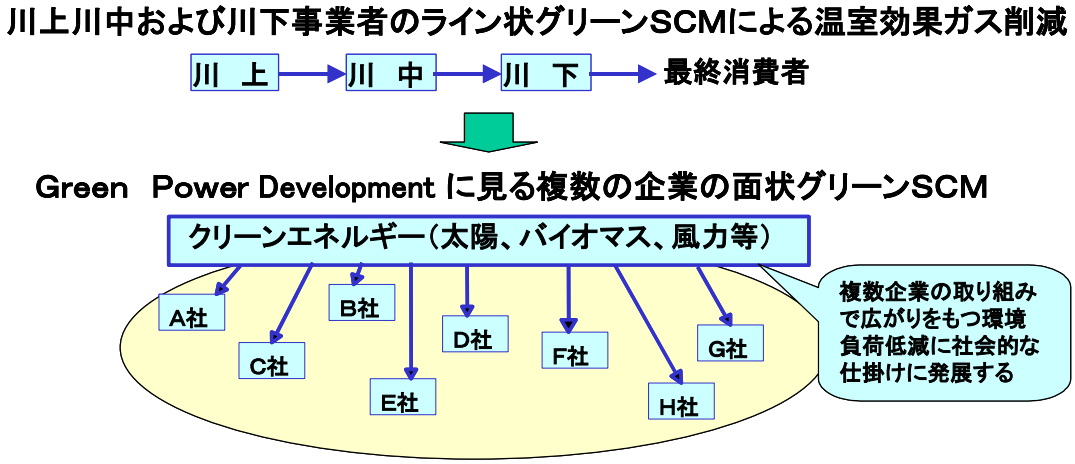


図５．５．２　Green Power Procurement の温室効果ガス削減の産業連携（出典：筆者原著）

５．６　カーボン・ディスロージャー・プロジェクト[20]による SCM 対応行動の動向

SCM で大きなインパクトを与えているグローバル環境先進企業（ダボス会議参加企業、世界時価総額上位 500 社等）のグリーン調達展開調査による温室効果ガス削減に関するサプライヤー要求事項への対応行動の分析を行った。

対象企業の範囲は

・世界の有力企業（ダボス会議への参加企業約 2000 社）
・日経環境経営度調査への参加会社数(約 1000 社)
・世界の時価総額トップ 500 社（FT500）

である。

サプライチェーンを繋げるグリーン調達要求事項で、LCA 等をツールとした実質的な資材・部品の環境負荷低減の展開状況把握するため、Web での検索を実施した。

⇒キーワード検索「LCA のサプライヤー要求事項」
「サプライチェーン、グリーン調達」

⇒調査報告書は以下を参考にした[21][22][23]。

・カーボン・ディスクロージャー（日本政策投資銀行）
・グリーンサプライチェーングローバル調査 2008（Bearings Points）
・各社グリーン調達ガイドライン調査（三和総研）

企業から直接排出される温室効果ガスの量だけでなく、取引先などのサプライチェーンを含めた間接 CO2 排出量について調査対象とし、調達先の CO2 排出量の情報開示を求めるとともにこれを世界標準の仕組みとして普及させていく動きがある。

「カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト（CDP）英国 NPO」は、温室効果ガスの排出に関して、世界の時価総額トップ 500 社（ＦＴ500）に調査票を送付して、調査結果を公表している。

日本からはキャノン、東海旅客、中部電力、ブリジストン、第一三共、富士フィルム、日立、ホンダ技研、日本たばこ、関電、KDDI、松下（パナソニック）、三菱商事・地所、三井物産、任天堂、NTT ドコモ、シャープ、ソニー、住金、武田薬品、東電、トヨタ自動車等　37 社が対象となっていた。

以下に、2007 年に実施された CDP でのサプライチェーンへの要請事項が盛り込まれた該当設問を示す[24]。

＜該当設問＞

質問７．製品およびサービスで御社の推定 CO2 排出量はどれくらいですか？
また、その際採用した算定方法も説明ください。
－御社製品およびサービスの使用と廃棄
－御社のサプライチェーン
－当該企業は排出を測定していないか、あるいは開示をしていない
－限定的な情報開示をしている
－質問に応じて完全にデータを開示している

個別企業の回答状況はレポートから参照可能
http://www.cdproject.net/
http://www.dbj.go.jp/japanese/download/br_report/ny/93.pdf#search=‘カーボン・ディスクロージャー

サプライチェーンでの CO２排出量追跡を問う資材・部品に関する設問で「サプライチェーン・製品およびサービスに関する排出データが開示されているか？」への回答状況は、全体的な結果で、自社のサプライチェーンに関連した CO2 排出量を追跡するシステム整備ができていない企業が大半であった。

CO2 の排出情報を開示している企業は回答企業のうち 16%にとどまっている。

しかし、自動車の一部企業は自社製品からの CO2 排出に最大のリスク・機会が潜むことを認識して取組んでいる回答がある。グローバルな主要企業でも、自社の CO2 排出量管理は実施しているが、サプライヤーの CO2 排出量管理はこれからの状況である。

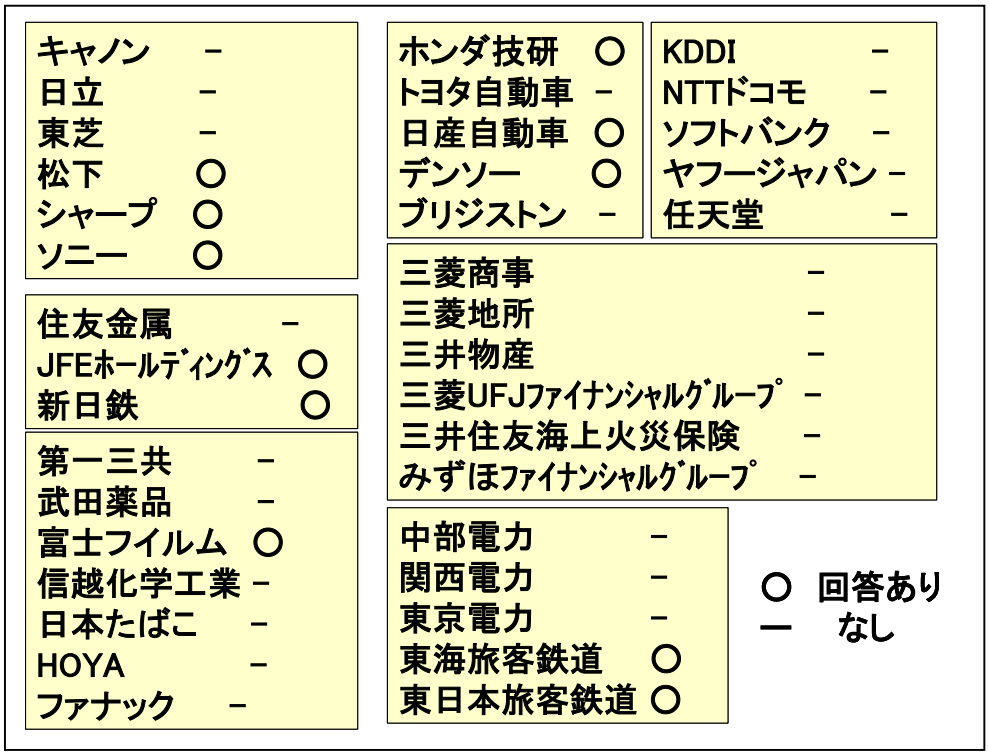


図５．６．１　CDP の該当設問への日本各企業回答状況　（出典：筆者原著）

図５．６．１に CDP の該当設問への日本各企業回答状況を示す。CDP に参加した我が国の企業を業種毎に、電子電機精密、金属、化学、自動車、サービス、エネルギー・輸送、情報通信に分類して、それぞれの回答状況を整理した。

結果を以下に示す。

・電子電機会社（キャノン、日立、東芝、松下、シャープ、ソニー6 社中 3 社回答）
・金属会社 3 社（住友金属、JFE、新日鉄 3 社中 2 社回答）
・　化学会社（第一三共、武田薬品、富士フィルム、信越化学、日本たばこ、HOYA、ファナックのうち 1 社回答）
・自動車関連（本田技研、トヨタ、デンソー、ブリジストンのうち 3 社回答）
・電力会社、情報通信、サービス金融関係は回答なし
・輸送関係（東海旅客鉄道、東日本旅客鉄道 2 社回答）[25]

該当設問への回答状況は 37 社中 11 社の回答で、回答率は約 30%程度であった。全体の 16%よりは高いが、日本の先進企業[26]でもサプライヤー関連の CO2 排出量追跡把握はこれからの状況である。自社取組の比重の大きい電力や化学原材料企業等のエネルギー集約度の高い業界は、CO2 排出量を伴うエネルギー使用効率化の必要性を認識していることが伺える。この傾向は第 3 章で報告した「産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴比較」においても、日経環境経営度ランキング上位会社の産業別分析結果でも同様の傾向が見られた。

５．７　製品環境負荷低減の SCM 活用の分類（Eco Leaf 製品環境情報活用）の動向

温室効果ガス削減を主眼としたグリーン調達要求事項で製品によって、ライフサイクルでの使用エネルギーが違う。これは、その製品の製造会社によって温室効果ガス排出の影響を製品毎に認識して、サプライヤーへの温室効果ガス削減の対応を要請していく上で重要な要点である。図５．７．１に電子電機精密機器会社のライフステージ毎の温室効果ガス（CO2 換算）の 2000 年と 2004 年の排出実績を示す。

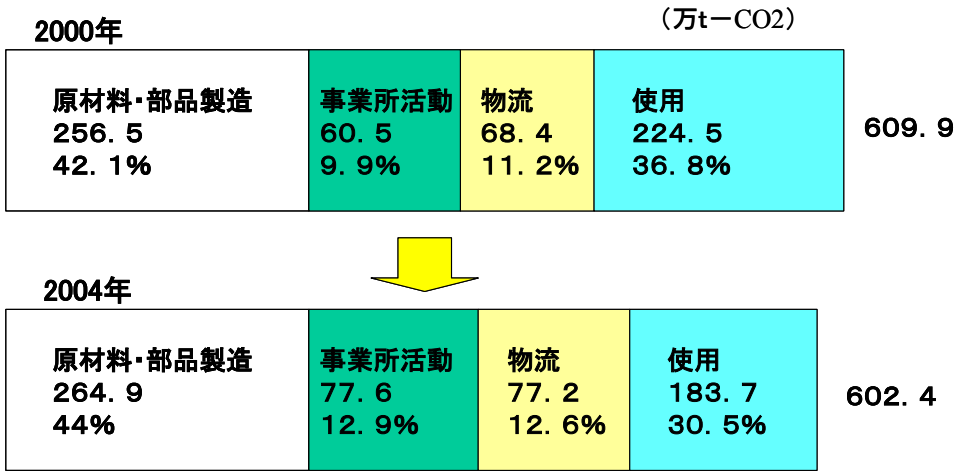


図５．７．１　電機電子精密会社のライフステージごとの温暖化ガス排出実績

（出典：キャノン環境報告書 2005）[27]

原材料・製品製造に占める割合が大きく占めている。次に製品のライフサイクルの特徴としてエアコンの LCA 構成について図５．７．２に示す。

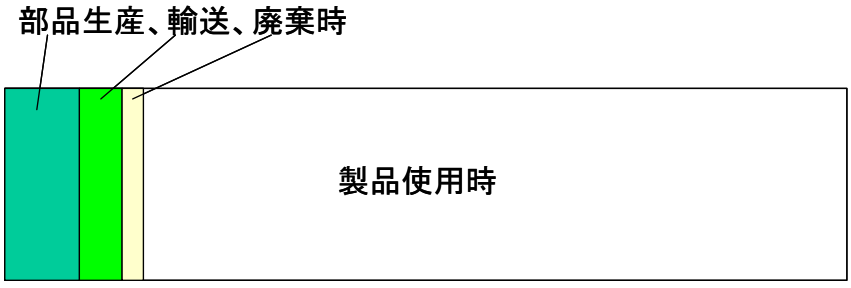


図５．７．２　エアコンの LCA 構成（出典：ダイキン環境報告書 2005 年より）[28]

エアコンは使用時のエネルギー負荷が圧倒的に大きいことがわかる。LCA の観点から、エアコンの環境負荷低減の第一優先課題は製品性能の向上である。
製品構成 LCA 内容の比較からサプライチェーンへの内容の重み比較ができる。
他の製品ライフサイクルの環境負荷状況を Eco Leaf 製品環境情報[29]から検索した。

Eco Leaf 製品環境負荷から素材、製品製造、物流、使用、廃棄の各ステージ重み付けからSCM利用のグリーン調達要求事項の方向性を製品特性によって分類した。
留意した点は、素材環境負荷の大きい製品企業の要求事項を調査し、傾向分析を行った。
Eco Leaf 製品環境情報より素材と使用時の環境負荷の違う代表製品を抽出した。

・素材製造時環境負荷が大きい　　→　デジカメ
・素材・使用時の環境負荷が同等　　→　ファックス電話、パソコン
・素材製造使用時の環境負荷が大きい→　ウォシュレット、（エアコン）

素材製造時の環境負荷が大きい製品は、SCMで要求する環境負荷低減効果（CO２削減等）に繋がることが期待できる。

Eco Leaf 製品環境情報より素材と使用時の環境負荷の違う代表製品を4種類について図５．７．３～６に示す。それぞれの製品のCO2排出量を素材、製造、物流、使用、廃棄のライフステージでグラフ化されている。

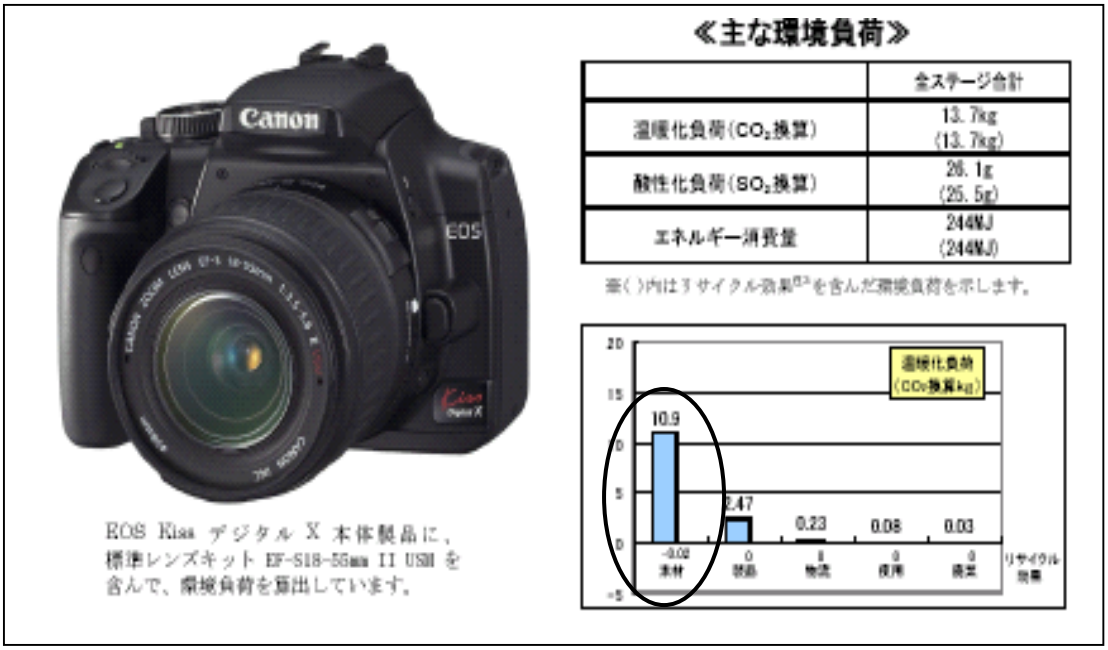


図５．７．３　デジタルカメラの環境負荷（CO2 排出量）

デジタルカメラは、図５．７．３の円で囲った部分が示すように、素材や製造段階でのCO2排出量が高いことがわかる。電子電機精密機器の場合、素材や製造段階での環境負荷が大きく占めるため、サプライチェーンでの素材製造時の温室効果ガス策削減が重要であることがわかる。このことから、製品に直接関係する温室効果ガス排出量は、素材選定や製造時の留意事項をグリーン調達ガイドライン等で要請していく必要がある。

図５．７．４にファックス電話と図５．７．５にパソコンの環境負荷（CO2 排出量）を示す。これらの製品は、素材製造と使用時の環境負荷がほぼ同等である。

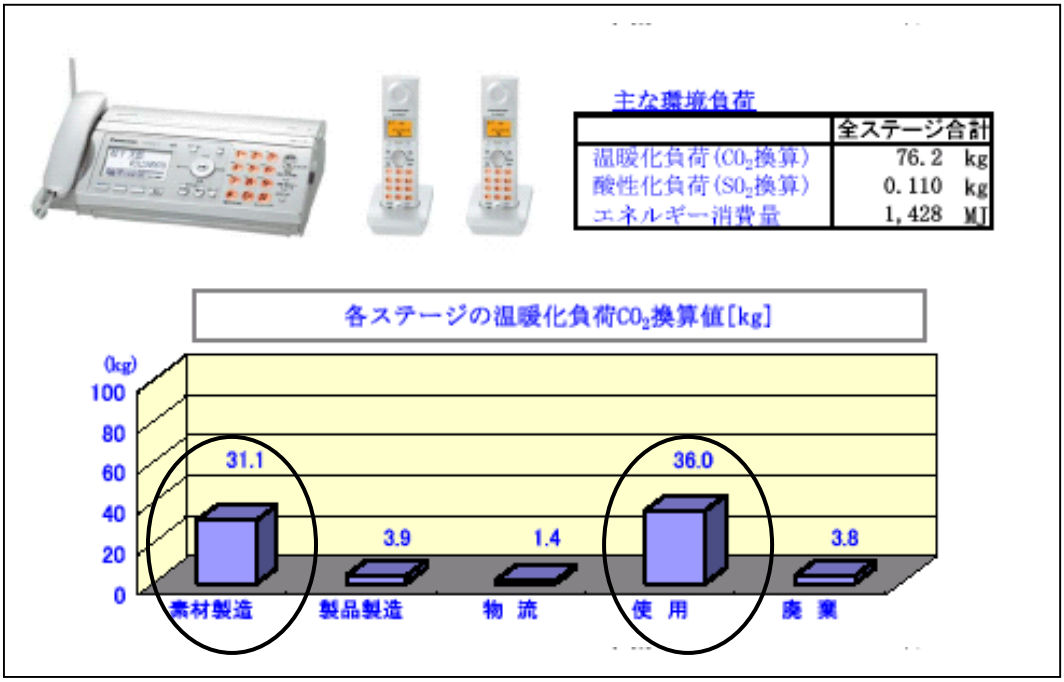


図５．７．４ファックス電話の環境負荷（CO2 排出量）

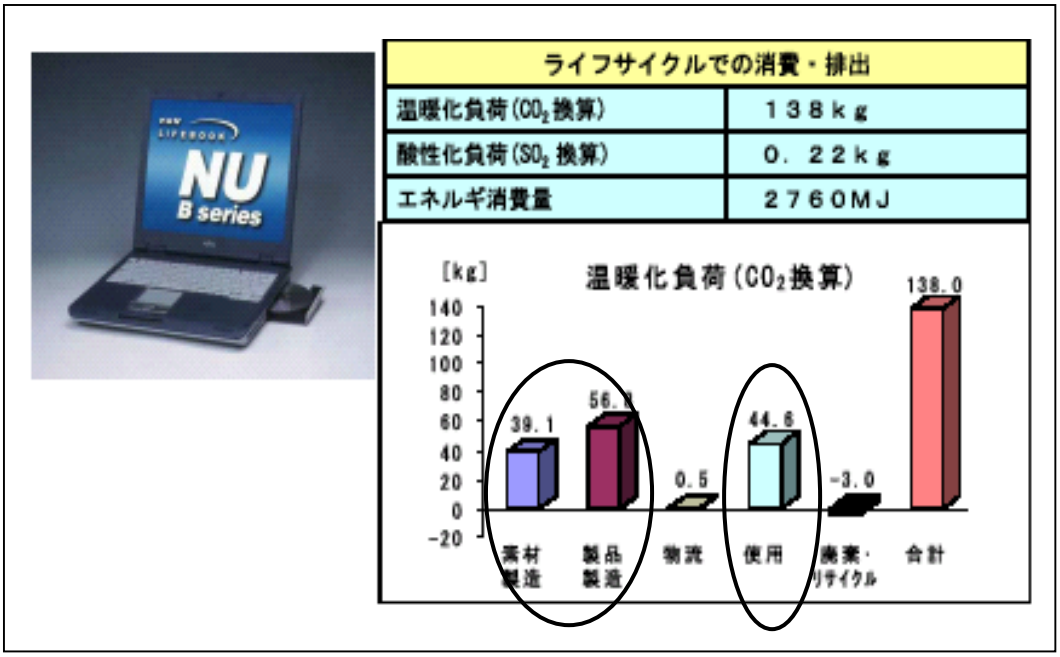


図５．７．５パソコンの環境負荷（CO2 排出量）

図５．７．６にウォシュレットの環境負荷（CO2 排出量）を示す。この製品は素材製造環境負荷が小さいが、使用時（図の円内）の環境負荷（CO2 発生量）が大きい。これは製品の特徴上、保温を行うため使用時の電力使用量が大きく、図５．７．２のエアコンのLCA 構成と同じ傾向である。

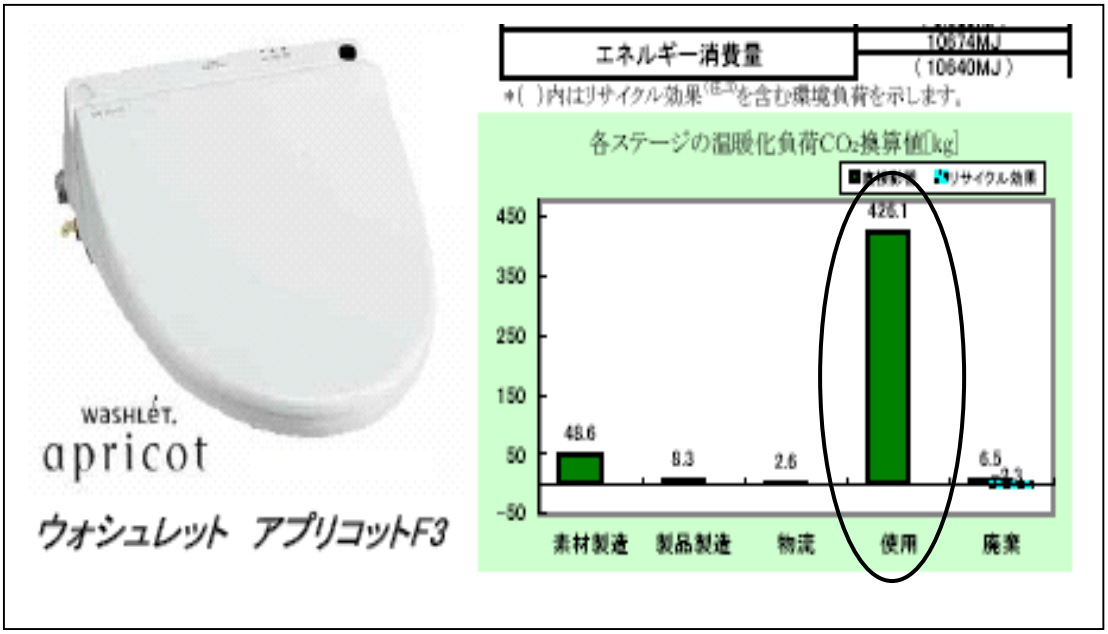


図５．７．６ウォシュレットの環境負荷（CO2 排出量）

CDP や日経環境経営度調査等の環境調査における温室効果ガス（CO2）削減取組は、自社適用の環境経営として評価されるので、自社の製造現場場面での温室効果ガス削減の取組はこの調査評価対象として調査結果に出ることが多い。

しかし、サプライヤーでの温室効果ガス排出量把握は、第 3 章や５．６節で述べたようにこれからの状況である。今回の分類の結果から、サプライヤーの素材や製造ライフステージに依存度が大きい製品とそうでない製品に分類することができた。グリーン調達要求事項で各社がどのような視点で、温室効果ガス削減に向けてサプライヤーへ要求しているかを分析した。

留意事項は、グリーン調達要求事項が厳しい業種は、確かに環境負荷製品供給に優れているが、そうでない業種が製品環境負荷低減に消極的という短絡的な評価でない。

その業種の製品環境負荷低減に有効な取組は、グリーン調達ではなく別の観点によるところを明らかにして、環境経営的な指針を示す。そこで上記製品の製造事業者のグリーン調達要求事項への反映状況確認のため、デジカメ、パソコン、エアコン製造事業者のグリーン調達要求事項の温室効果ガス（CO2）削減内容を調査比較した。

表５．７．１にデジカメ、パソコン、エアコンの代表的製造会社のグリーン調達時の CO2 削減要求状況を整理した。今回の調査結果ではまだ、CO2 削減要求を要求している事業者

は少ないが、エアコン各社はライフサイクルの省エネエネルギー配慮や、製品環境アセスメントを要請している。表５．７．２はエアコン会社のグリーン調達調査で、サプライヤーのエネルギー使用量から CO2 発生量を把握するための調査票である。使用エネルギーを CO2 に換算して総量を調達側の売上高で按分した値を指標としている。サプライヤー側とのその納入資材・部品に関係する CO2 排出量を共通認識する指標として活用している。

表５．７．１グリーン調達時 CO2 削減要求状況 [30~37]

製品	企業	サプライヤーへの製品部品のCO2削減要請事項
デジカメ	C社	・生産活動の消費エネルギー
	R社	・最新版（2008年4月第6版）では個別要求の記載なし
	N社	・特に記載無し（2008年4月グリーン調達ガイドライン）
	K者	・同上　（2008年8月第5.1版）
パソコン	A社	・できるだけ少ない資源やエネルギーで製造されていること
	F社	・納入品は動作時および待機時に消費電力を可能な限り削減
	S社	・特に記載なし
	H社	・調達品の省エネルギー化の配慮
	B社	・サプライヤの環境面における影響を削減する
エアコン	D社	・サプライヤーの消費エネルギーからCO2量換算
	M社	・納入資材の全ライフサイクルでの省エネルギー配慮
	P社	・部品の使用や小型化等により省エネルギー化
	T者	・製品アセスメントの仕組みがあること

表５．７．２　グリーン調達調査でのサプライヤーエネルギー使用量 CO2 発生量 [38]

1. エネルギー使用量によるCO2発生量　　年度（　年　月～　年　月）実績

下記使用エネルギー量をご記入下さい。（電気は必須、その他は使用時に記入ください）

(a) エネルギー消費量			CO2 排出量			
			(b) CO2換算係数		(c) CO2排出量（a×b）	
燃料	灯油	kl	2528	kg-CO2 /kl	0	kg-CO2
	A重油	kl	2698	kg-CO2 /kl	0	kg-CO2
	B重油	kl	2833	kg-CO2 /kl	0	kg-CO2
	C重油	kl	2939	kg-CO2 /kl	0	kg-CO2
	LPG	t	3007	kg-CO2 /t	0	kg-CO2
	石炭	t	2352	kg-CO2 /t	0	kg-CO2
	都市ガス	m3	1.991	kg-CO2 /m3	0	kg-CO2
購入電力		kWh	0.384	kg-CO2 /kWh	0	kg-CO2
その他	熱供給（蒸気）	MJ	0.068	kg-CO2 /MJ	0	kg-CO2
	自然エネルギー	（　）		kg-CO2 /（　）	0	kg-CO2
	（　　）	（　）		kg-CO2 /（　）	0	kg-CO2
合計					0	kg-CO2

2005年度売上高(億円)	億円	
2005年度取引額(億円)	億円	
取引額按分CO2発生量(kg-CO2)	#DIV/0! kg-CO2	←顧客関係CO2絶対量
御社のCO2原単位	#DIV/0! kg-CO2/億円	

先行事例として、サプライヤーの製造場面で温室効果ガスを特定できる仕組みがある[39]。これはサプライヤーの工程ごと設備毎の CO2 排出量を「見える化（可視化）」するため、サプライヤーの電力量や材料の質量などの基本データを入力することで CO2 排出量を算出するツール[40]である。温室効果ガス削減取組は自社の範疇から、SCM により調達側とサプライヤー側が相互に協力して、環境経営として展開することが必要である。

＜参考資料＞

参考資料として表５．７．３に家電製品共通環境表示項目・指標と表５．７．４に家庭用エアコンの環境情報を示す。

表５．７．３　家電製品共通環境表示項目・指標　JEMA[41]

＜省エネルギー性（地球温暖化防止）＞
１．製品使用時消費電力（量）
＜省資源化及び再資源化（資源循環）＞
２．製品質量と主要素材構成
３．製品の再生プラスチック使用部品
４．取扱説明書等文書類で使用される紙類等
５．充電式電池の種類
６．包装材質量と主要素材構成
７．包装材の主要素材毎の再生材使用
＜大気・水質・土壌への排出影響＞
８．プリント基板の鉛半田に使用される鉛使用量
９．塩ビ（ポリ塩化ビニル）使用部品
１０．特定臭素系難燃材(PBBs、PBDPOs／PBDEs）使用部品
＜環境管理システムの構築＞
１１．主要生産拠点における ISO14001 認証取得
＜その他（住環境への配慮等）＞
１２．運転音

家庭用エアコンデータベース（2006年3月現在）
冷暖房兼用型 冷房能力 2.8kWクラス

表５．７．４　家庭用エアコンの環境情報[41]

基礎情報	製造事業者略称			（株）コロナ	三洋電機（株）	シャープ（株）	ダイキン工業（株）
	機種名			CSH-Ai286G	SAP-EX28T	AY-T28SX	AN28GRS-W
	愛称			プラズマ・イオン異風人	「四季彩館」	SXシリーズ	「うるるとさらら」
	発売時期			2006年2月	2006年2月	2006年3月	2006年3月
	定格冷房能力 kW			2.8kW	2.8kW	2.8kW	2.8kW
	暖房標準能力 kW			3.6kW	3.6kW	3.2kW	3.2kW
	冷暖房平均エネルギー消費効率			4.9	6.31	6.56	6.56
環境情報	1	期間消費電力量 kWh		1090kWh	884kWh	863kWh	850kWh
	2	製品の主要素材構成（質量構成					
		製品質量 kg		41.0kg	56.0kg	56kg	57kg
		●鉄及び鉄合金（含 ステンレス		46%	50%	42.00%	38%
		●銅及び銅合金		18%	21%	21.00%	12%
		●アルミニウム		10%	7.50%	17.00%	9%
		●プラスチック		15%	15.50%	13.00%	26%
		●ガラス		－	－	－	－
		●その他		11%	6.00%	8.00%	15%
	3	製品の再生プラスチック使用の		使用あり	使用なし	使用あり	使用なし
	4	取扱説明書等文書類		紙　68g（　－　）	紙　109g（再生紙使用）	紙　119g（再生紙使用）	紙　80g（再生紙使用）
	5	充電式電池の種類		使用なし	使用なし	使用なし	使用なし
	6	包装材の主要素材構成（質量構					
		包装材質量 kg		2.2kg	5.0kg	6.6kg	2.7kg
		●プラスチック（発泡スチロール		19%	9%	10%	7%
		●プラスチック（その他）		6%	3%	2%	－
		●紙		－	－	－	－
		●段ボール		75%	88%	88%	93%
		●木材		－	－	－	－
		●その他		－	－	－	－
	7	包装材の再生材使用（質量比）					
		●プラスチック（発泡スチロール		－	―	－	―
		●プラスチッ（その他）		－	―	－	―
		●紙		－	―	－	―
		●段ボール		100%	―	100%	95%
		●その他		－	―	－	－
	8	特定難燃材の使用の有無		使用なし	使用なし	使用なし	使用なし
	9	主要生産拠点のISO14001認証		2005年11月	1997年10月	1996年3月	1996年12月
	10	運転音（dB	冷房 内	44	43	45	44
			冷房 外	45	44	43	45
			暖房 内	46	44	46	46
			暖房 外	46	45	44	45
	個別事項・冷媒の種類			HFC（R410A）	HFC（R410A）	HFC（R410A）	HFC（R410A）

５．８　本章の要約

温室効果ガス削減のグリーン調達要求事項について、自動車関連製造会社の対応行動の動向を分析した。SCM として LCA 活用による CO2 排出情報の把握は自動車業界の動きが活発である。自動車産業界は自動車部品の専用部品仕様で、サプライヤーに製造を依頼する場合が多く、自動車会社向けの専用ラインを設置するサプライヤーも存在する。
自動車事業者の対応行動の動向を分析した結果を、以下に要約する。

・専用部品か汎用部品によって LCA の温室効果ガス把握する SCM 展開が効果的
・化学物質管理との違いは SCM の川上から川下まで一定した含有情報ではなく、ライフステージで異なる CO2 排出量情報の把握

EU の EuP 指令から、環境配慮設計の製品構成（製品、部品、子部品、材料）、環境側面（エネルギー資源消費等）、ライフステージ（加工時、輸送時、使用時、廃棄時）の 3 次元的な要求パラメータが必要な動向の分析から、温室効果ガス削減に繋がる製品作りには、この 3 次元的なパラメータが組合わされたグリーン SCM の特徴が把握できた。

米国で展開されているグリーン・パワーマーケット・デベロップメントの温室効果ガス削減は、米国の大手企業が率先してクリーンエネルギーを購入する動きである。ライン状の一次元的なサプライチェーンではなく、複数以上の企業が同時に調達を行うので、二次元的な面の広がりをもった取組である。同じ電力でもグリーン電力共有化の使用比率を SCM 範疇のサプライヤーに要請していくことが効果的であることが分かった。

SCM 動向分析として、世界的規模でカーボン・ディスクロージャー・プロジェクト（CDP）の動きが活発化しており、我が国の主要企業が CDP 調査の情報開示に応じている。

しかし、サプライヤーも巻き込んだ温室効果ガス削減の取組は、まだ十分に公表できる段階ではなく、図５．８．１に示すように自社取組が先行している状況である。

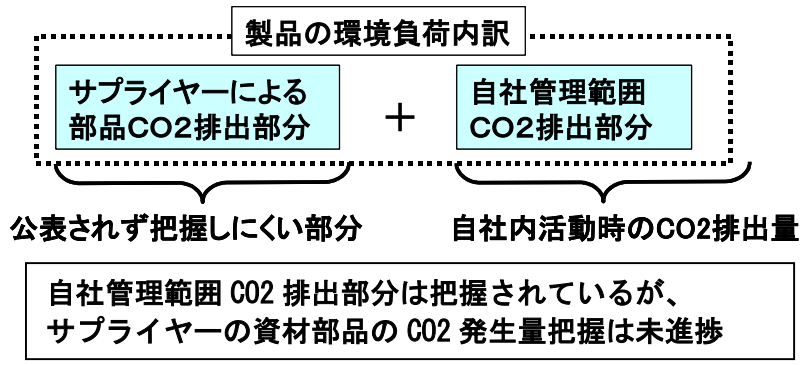


図５．８．１　CDP の対応行動分析による温室効果ガス削減の SCM の特徴（出典：筆者原著）

Eco Leaf 製品環境情報で数多くの製品ライフステージ環境負荷情報が開示されている。この製品環境情報を活用して、一般的な環境配慮設計の要求から、業種別のグリーン調達を要請する、きめの細かい取組が、製品環境負荷低減には不可欠になってくる。
本章で、国の内外の様々な SCM 活用の温室効果ガス削減の対応行動から特徴把握した結果を、第６章で温室効果ガス削減グリーン SCM の仕組みとして提案する。

参考文献

[1]環境ラベル等データベース：http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/a04_07.html

[2]デンソー：デンソーグループグリーン調達ガイドライン（2006 年 8 月）

[3]トヨタ：TYOTA グリーン調達ガイドライン（2006 年 3 月）

[4] NEC：グリーン調達ガイドライン（2004 年）

[5]ソニー：グリーン調達ガイドライン（2005 年）

[6]日立グリーン調達ガイドライン（2006 年 12 月改正）

[7]住友金属：ニュースリリース、http://wwww.sumitomometals.co.jp/news/monthly/2005/183.html

[8] JFE スチール：グリーン調達（2007 年）

[9]出光石油：環境影響評価（2006 年）

[10]LCA～特定製品から全製品が対象となる時代へ～http://wwww.mizuho-ir.co.jp/column/kankyo971127.html

[11]環境省：CO2 換算係数、http://www.env.go.jp/earth/ondanka/kikouhendou/houkoku_04.pdf

[12]Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products

[13]市川芳明著 EuP 指令入門 エコ仕組みマネジエントの実践に向けて

[14]IPP:Integrated Product Policy（2001）

[15]Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources

[16]EuP の設計要求事項：AnnexⅠ、AnnexⅡ

[17]財団法人家電製品協会 2007 年 4 月 5 日講演会資料

[18] Green Power Market, http://epa.gov/greenpower/gpmarket/index.html

[19] WRI Announcement Green Power Purchase by Major Corporation

[20] Carbon Disclosure Project :http//www..cdproject.net/cdp.jp.asp

[21]カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト 2006 グローバル FT500：日本政策投資銀行

[22] Bearig Point:グリーン・サプライチェーン・グローバル調査 2008 エグゼクティブサマリー

[23]三和総研:各社グリーン調達ガイドライン調査

[24]新日鉄：カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト（CDP4）参加について（2006 年）

[25]国道交通省:サプイチェーン（SC）物流環境ディスクロージャー調査について（2008 年）

[26]日経 BP Net：ダボス会議,http://premium.Nikkei.co.jp/em/keyword/37/index.shtml

[27]キャノン環境報告書（2005 年）

[28]ダイキン環境報告書（2005 年）

[29](社)産業環境管理協会：EcoLeaf 製品環境情報（2008 年）

[30]キャノングリーン調達調査票回答マニュアル Version1.01(2006 年)

[31]ニコン：ニコングリーン調達基準（2008 年 4 月）

[32]コニカミノルタグループグリーン調達ガイドライン（2008 年 8 月）

[33]富士通グループグリーン調達基準書（2008 年 7 月第 4.1 版）

[34]三菱電機グループグリーン調達基準書（2007 年 1 月版）

[35]パナソニックグループグリーン調達基準書（2006年4月バージョン4.1）

[36]日立グループグリーン調達ガイドライン(2006年12月)

[37]東芝キャリア株式会社グリーン調達ガイドライン(2006年12月)

[38]ダイキン工業(株)グリーンチ調達調査表エネルギー使用量でのCO2発生量(2006年)

[39] リコーグループの環境経営 http://www.ricoh.co.jp/ecology/activity/02/index.html

[40]リコレット＝RICO2RET:RICOH CO2 REDUCTION & EVALUATION TOOL

[41]家電製品環境情報: http://www.jema-net.or.jp/Japanese/kaden/kankyo/kan02.htm

参照文献

環境サプライチェーン・コスティングのモデル

Seuring St Green supply costing－Joint cost management in the polyester linings supply chain , Green management international, Issue 33

家電リサイクル法検討に関する製造意見賞：社団法人 日本電機工業会(2006年)

グリーン調達ガイドライン：シャープ株式会社（2006年12月）

中央三井トラストホールディングス：地球温室効果における企業経営とグリーンウェーブ 2007冬 No60

(財)地球環境戦略研究機関：企業経営と架橋保全に貢献する環境会計の最前線マテリアルフローコスト会計

田村、青木：日立国立公園尾瀬地区における利用者数変動要因分析、LRJ68(5)2005

EPD：Environmental Product Declaration、製品環境宣言 http//www.jia-page.or.jp/jia/whaits2.html

日本工業標準調査会標準部会：ライフサイクル国際標準化プラン（2007年6月）

（社）日本電機工業会（JEMA）による製品の環境配慮情報の提供、JEMAウェブサイト

吉田敬史：エコ仕組みの推進におけるLCAの活用、LCA日本フォーラム2006年表彰記念フォーラム

NTN株式会社：サプライチェーン全体で環境管理体制を構築。NTN株式会社CSRレポート（2007年）

LCA日本フォーラムニュースNo46：EuP指令から“エコプロダクツ仕組み指令”へ

Claude P. Siegenthaler等：企業のエコバランス評価手法エコパフォーマンスプロファイル

マテリアルリースの社会システムの設計と資源生産性向上（2001～2004年）

SCMビジネスモデル研究会：サプライチェーンのリスクマネジメント

G8環境大臣会合総括、環境省（2008年5月）

生田 孝史：環境マーケットとプロダクトブランドに関する考察、Economic Review 2002.1

ホンダ技研：グリーン調達ガイドライン（2001年）

日経ナビ2008：環境経営調査ランキング（2008年）

住友電工：グリーン調達ガイドライン（2006年）

日立金属：グリーン調達ガイドライン（2006年）

日立化成：グリーン調達ガイドライン（2006年）

鹿島建設（株）：グリーン調達設計指針（2001年9月）

日野自動車：グリーン調達ガイドライン（2006年9月）

(財)地球・人間環境フォーラム：発展途上地域における原材料グリーン化支援
事業サプライチェーンを遡ってみれば（2006 年 3 月）
CSR Wire: Green Power Partner Challenge,http://www.csrwire.comNews/5685.html
有馬　純：G8 エネルギー大臣会合報告－日本の環境・エネルギー政策の今後－（2008 年 6 月）日経 BP
産業特性審議会涵養部会廃棄物リサイクル小委員会：サプライチェーンを含むライフサイクルの視点からの３R のとりくみについて（2007 年 5 月）
アイシン精機：グリーン調達ガイドライン（2007 年）
資生堂：資生堂 CSR グリーン調達基準（2007 年）
アサヒビール：販促品の環境配慮度測定ガイドライン
デンソー：デンソーグループ調達ガイドライン改定説明会（2006 年８月 24 日～25 日）
羽田：EuP 指令の作用再検討状況（実施規則等）と今後の対応（2008 年 2 月）講演会資料

第６章　結論

６．１　緒言

本論分の第１章から第５章では、サプライチェーンマネジメント(SCM)による製品環境負荷低減を行う事業者の対応行動を対象として、以下の研究を行った。

①広く産業界のグリーン調達要求事項の発展と課題を抽出し、産業特性別・部品形態別の特徴を比較した。

②エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーの RoHS 指令への対応行動の迅速性を測り取る指標を提案し、それに影響を与える要因をサプライヤー類型毎に分析した。

③SCM による温室効果ガス削減の取組について我が国と海外における対応行動の動向を調査し、事業形態や製品構成別の特徴を明らかにした。

本章では、第１章から第５書の結果を踏まえてグリーン SCM の仕組みを提案し、最後に今後の課題を述べる。

６．２　論文全体の結論

本論文は、「SCM による製品環境負荷低減を行う事業者の対応行動分析に関する研究」と題して、上記①～③について研究を行った。それぞれについてグリーン SCM の特徴を把握した。第１章の図１．５．１に示した「本論文の各章の構成」に沿って、本研究で得られた結論を図６．２．１に示す。

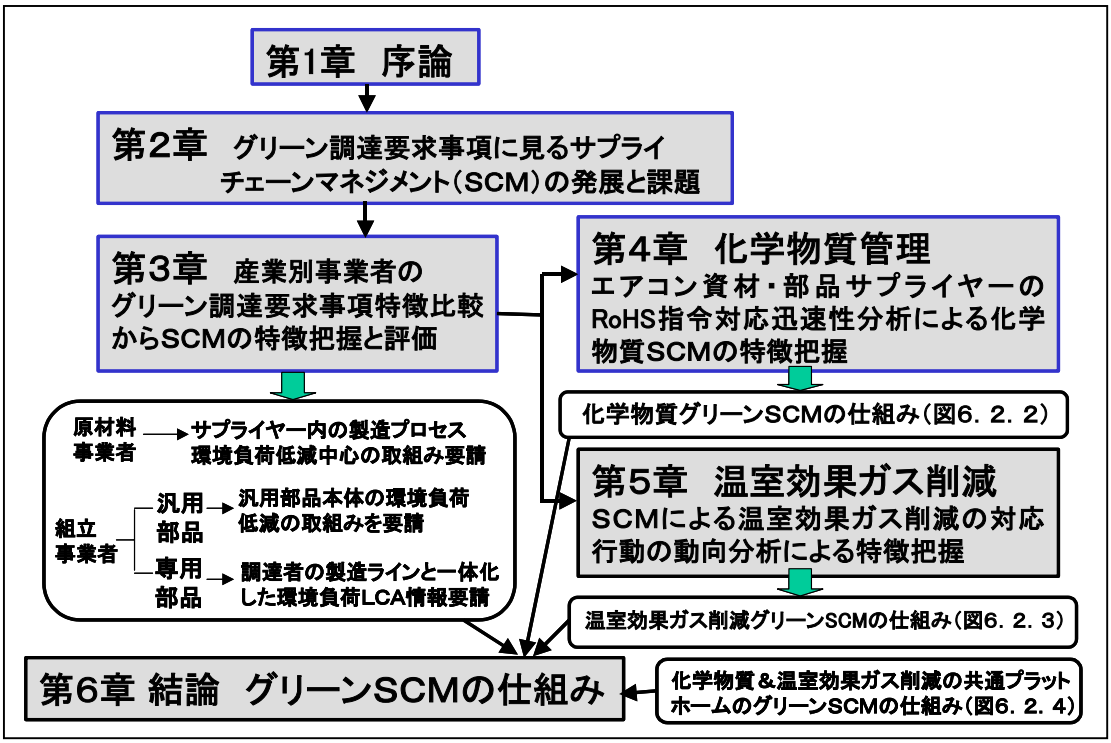


図６．２．１　グリーン SCM の仕組みの結論（図１．５．１に対応）

第１章の序論、第２章のグリーン調達要求事項に見る SCM の発展と課題を受けて、第３章で産業別事業者のグリーン調達要求事項の特徴を比較した結果、SCM の特徴として業種（原材料事業者や製品組立事業者）の形態と調達部品（汎用部品か専用部品）の種類による調達側の要請は、次の通りである。

①原材料事業者へは製造プロセスでの環境負荷低減を中心とした取組と、製品組立事業者へは製品本体の環境負荷低減の要請を行う。

②汎用部品の場合は部品本体の環境負荷低減の要請と、専用部品の場合は専用部品サプライヤーの LCA に基づいた部品環境情報提供の要請を行う。

第４章では、エアコン製造会社の資材・部品サプライヤーを対象として、RoHS 指令への対応の迅速性を実データに基づいて分析し、売上高比という経営的な要因や部品点数という部品属性が迅速性に影響を与えることを明らかにした。この結果から、化学物質管理のグリーンサプライチェーンを構築するには、一律的な化学物質データ要求ではなく、各サプライヤーとの経営的関係と部品属性に応じた調査依頼方法を工夫し、より迅速な対応を引き出すことが鍵となるといえる。

こうした化学物質をサプライチェーンで管理する仕組みは、現在の RoHS 指令対応や今後の REACH 規則対応でも必要になってくる。そのとき、化学物質の SCM では、いきなり有害化学物質の削減や代替化を要請する直接的な製品環境負荷削減の要求ではなく、運用面の特徴を出すことが効果的である。すなわち、資材・部品のサプライヤーを分散させるのではなく、調達事業者の売上高比が高いサプライヤーへ注文を集約することや、部品点数が多く共通部品であることが化学物質管理対応に迅速なため、数の多い共通部品を統括管理する集中購買等の方式を採用することなど、運用面での工夫を反映することが化学物質の SCM を高度化させる戦略として有効であるといえる。

図６．２．２に化学物質のグリーン SCM の仕組み提案を示す。

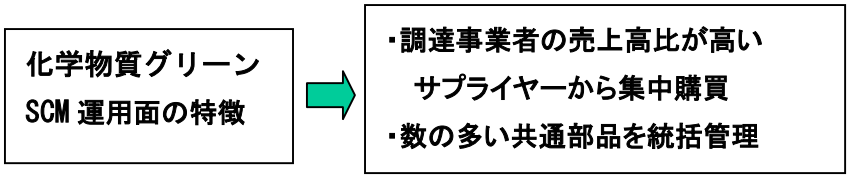


図６．２．２　化学物質のグリーン SCM の仕組み提案（出典：筆者原著）

第５章では、グリーン SCM を活用した温室効果ガス削減の対応行動の動向を分析することで、調達側の要請対象であるサプライヤーの業種（原材料事業者、組立事業者）と部品種類（汎用部品、専用部品）に応じて、共通施策や事象別の施策を組み合わせる温室効果ガス削減グリーン SCM の仕組みを示した。

温室効果ガス削減 SCM の仕組みの共通施策としては、

①調達者がサプライヤーへ CO2 発生量の少ない熱源や原材料・部品使用を推奨すること

事象別施策では、

①原材料事業者へは自社製造プロセス現場の CO2 削減と、組立事業者へは部品本体の CO2 削減取組の対応行動を要請すること

②調達側の自社製品のライフステージ（製造時 or 使用時）の CO2 発生状況を把握した上で、温室効果ガス削減の製品での取組をサプライヤーに要請する等のきめの細かいグリーン SCM の仕組みが必要であること。

③調達側の専用部品のサプライヤーへは、グリーン SCM を行う時には、部品製造の In-House 化で、LCA を活用した温室効果ガス排出情報を共有化すること

を提案する。

以上を図式化して、図６．２．３に温室効果ガス削減の SCM の仕組み提案を示す。

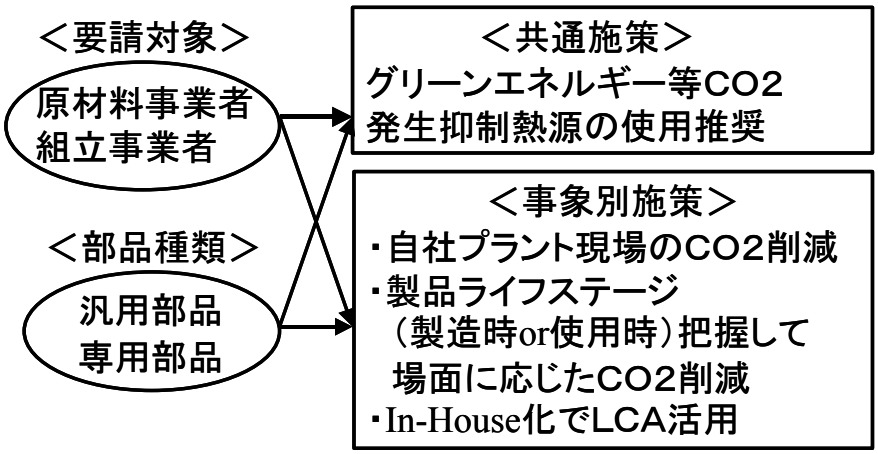


図６．２．３　温室効果ガス削減の SCM の仕組み提案（出典：筆者原著）

最後に、SCM を通じて製品環境負荷の低減を行う事業者の対応行動分析の結果に基づいて、産業別、製品・部品別に特徴を把握し、化学物質管理と温室効果ガス削減に共通したグリーン SCM の方策を図６．２．４に提案する。特に、部品点数の多い汎用部品（共通部品）の調達を統括管理し、集中購買する化学物質管理が、温室効果ガス削減の共通プラットフォームとして機能しうることが特徴である。

共通プラットフォームとして機能しうる理由は

①部品点数が多い汎用部品（共通部品）は広く産業界に浸透しており、調達場面で統括管理することで一社からも集中購買しやすい。すなわち、分散購買ではないので資材・部品の物流面や梱包が集約できることから、温室効果ガス削減に効果がある。

②グリーン調達の製品別特徴として、汎用部品は部品本体の温室効果ガス削減に重点を置く特徴があること。（第 3 章で報告済み）

③部品点数が多いことは、同じ温室効果削減効果がその部品数に比例して大きいことになる。

以上のことは、化学物質管理の運用面で、サプライヤーの対応行動が迅速であることに関係しており、調達者が化学物質管理をサプライヤーに要請する際の運用面のポイント（部品点数の多い共通部品を、売上高比が高くなる一社に集中購買）と一致している。この一致点により、化学物質の SCM の仕組みと温室効果ガス削減の SCM の仕組みが、共通プラットフォームのグリーン SCM の方策として機能しうる理由である。

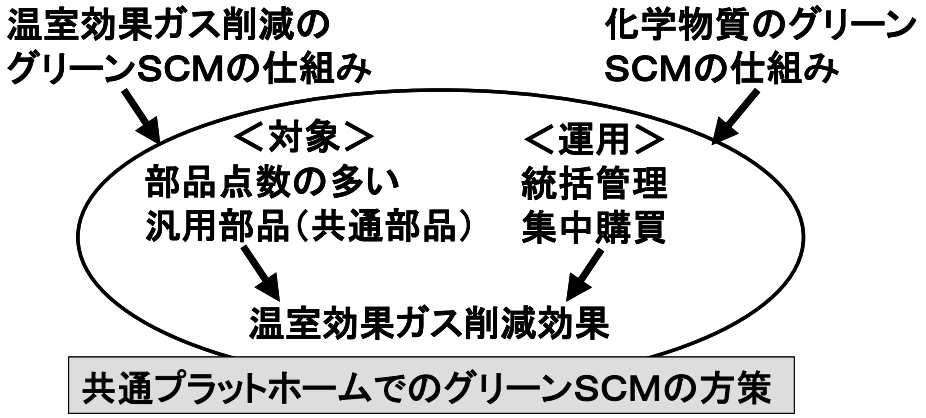


図６．２．４ 化学物質管理と温室効果ガス削減の共通プラットフォームにおけるグリーン SCM の方策提案（出典：筆者原著）

６．３　今後の課題

今後の課題としては、

１）専用部品サプライヤーへのグリーン調達要求事項を精査し、汎用部品サプライヤーへも展開可能な項目を抽出して、製品環境負荷低減の効果を測り取る研究

２）温室効果ガス削減のグリーン SCM の仕組みによる効果を示す評価指標を、調達場面で実際に運用して、排出量取引へも適用可能であることを提案する実践的研究

３）グリーン SCM の方策提案としての化学物質管理と温室効果ガス削減の共通プラットフォームでの効果把握の研究

４）グリーン SCM による製品環境負荷低減の効果を評価する研究

・廃棄物ゼロ化達成割合（調達側の廃棄物ゼロ化基準と整合必要）

・グリーン SCM における温室効果ガス削減効果の指標構築

が、挙げられる。

産業界のグリーン SCM 活動は、我が国の多くの主要製造時業者が参加しており、グローバルな評価でも高いレベルにあることが認められている。こうした事業者の売上高は国家予算の規模に匹敵している（H14 年度の国家予算 471 兆円に対し、H13 年度の売上上位 100 社の売上合計 342 兆円）。これらの企業は、巨大な売上規模を背景にグリーン SCM に大きな影響を及ぼす力を秘めている[1]。こうした事業者のグリーン SCM の方針や具体的戦略を提案し、より実践的・実際的な場面での展開を図ることを通じて、更に成熟したグリーン SCM を目指した事業者連携の製品環境負荷低減の取組が必要である。

参考文献

[1] 日経 BP Net:ダボス会議、http://premium.Nikkei.co.jp/em/keyword/37/index.shtml (2008 年)